Aprender a aprender

Estrategias para la construcción del conocimiento científico

Mabel Bellocchio

Índice

Prólogo	4
PRIMERA PARTE	
¿Qué son las estrategias para el conocimiento científico?	8
Tarea N°1	9
Estrategias lógico-semióticas	8
Endotraducción	9
Decodificación primaria	10
Tarea N°2	11
Tarea N°3	12
Decodificación secundaria	13
Tarea N° 4	15
Funciones del lenguaje	16
Tarea N°5	16
Reconocimiento de niveles de lenguaje	17
Tarea N°6	19
La definición	20
Tarea N°7	20
La clasificación	22
Tarea N°8	24
La racionalidad conceptual	25
El término	25
Designación, extensión y denotación	26
Tarea N°9	26
Tarea N°10	27
Diferenciación de los planos lógico y real	28
Tarea N°11	28
La racionalidad proposicional	29
La proposición	29
Los principios lógicos	30
Tarea N° 12	30
Tarea N°13	31
Proposiciones necesarias y contingentes	32
Tarea N°14	32
Tarea N°15	33
La verdad como teoría	34
Teorías de la verdad	34
La racionalidad argumental	36
El razonamiento	36
Tarea N°16	36
Los razonamientos deductivos: lógica clásica	38
Tarea N°17	38
Los razonamientos deductivos: lógica simbólica proposicional	39

Tarea N°18 40
Reglas lógicas 42
Tarea N°19 42
Razonamientos deductivos y falacias 43
Falacias no formales 43
Falacias formales 44
Tarea N°20 44
Tarea N°21 46
Verdad y validez, en los razonamientos 47
Tarea N°22 48
Razonamientos por analogía 49
Los métodos de Mill 50
Tarea N°23 50
Tarea N°24 51
El razonamiento por inducción 53
Tarea N°25 55
SEGUNDA PARTE
Estrategias gnoseológico-epistemológicas 59
Clasificación del conocimiento científico y tecnológico 59
Tarea N°26 60
Ciencias fácticas 61
Ciencias formales 61
Tarea N°27 61
La concepción clásica de la ciencia 63
Tarea N°28 63
La concepción contemporánea de la ciencia 64
Tarea N°29 65
La explicación científica. Requisitos, partes, tipos. 66
Tarea N°30 68
Estrategia del reconocimiento de hipótesis 70
Tarea N°31 70
Hipótesis y teorías 73
Tarea N°32 73
Tarea N°33 74
Reconocimiento de estructuras teóricas 75
Tarea N°34 76
Inductivismo 77
Críticas al inductivismo 79
Tarea N°35 79
El método hipotético deductivo 80
Tarea N°36 81
La falacia de Afirmación del Consecuente 82
Tarea N°37 83
¿Qué es el falsacionismo? 84
Tarea N°38 86
Comparación de teorías 87

Hipótesis rivales y experimentos cruciales 87
Tarea N°39 87
Visión sistémica 89
Teoría General de Sistemas 90
El sentido del conocimiento científico 90
Tarea N°40 90
ANEXOS

Solución de ejercicios 100
Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico 135

BIBLIOGRAFÍA 143

PRÓLOGO

Este texto está dirigido a aquellos docentes y estudiantes que aún aplican intuitivamente diferentes estrategias de construcción del conocimiento. En otras palabras, está dirigido a todos aquellos que juzgan, definen, clasifican, razonan… pero que no se han detenido a pensar qué es lo que hacen, cuando hacen *eso*. Esta afirmación es compleja, pues postula que uno puede disparar procesos de conocimiento que recaen sobre diversos objetos, sin haber reflexionado en el conocimiento mismo, como objeto. No faltará quien argumente que si ha podido pasar de la primaria a la secundaria, de la secundaria al bachillerato, del bachillerato a la universidad y de la universidad al desempeño profesional, con cierto éxito, el conocimiento del conocimiento… resulta innecesario. Y, en cierto sentido, tendría razón; el conocimiento del conocimiento de las herramientas, técnicas y estrategias que lo hacen posible, no es un asunto de vida o muerte y ni siquiera es materia de enseñanza obligatoria en gran parte de los sistemas educativos latinoamericanos.

Sin embargo, la necesidad de extender los estudios sobre el conocimiento se vuelve imperiosa, si consideramos que investigaciones realizadas en los últimos años en el ámbito de la Psicología y la Educación, muestran que el desempeño intelectual de los estudiantes, ha disminuido drásticamente. Y que, paradójicamente, las dificultades observadas se agravan cuanto más alto es el nivel de enseñanza que poseen, a punto tal de que "se vuelven apremiantes en la universidad y además están presentes en el desempeño de las personas en su vida profesional y familiar".[1]

Este libro es el resultado de un esfuerzo por contribuir a la superación de esas dificultades, haciendo explícitas las principales estrategias de construcción del conocimiento, con elementos de teoría y ejercicios de transferencia que favorecen las experiencias de aprendizaje correspondientes.

[1] Margarita A. de Sánchez, *Desarrollo de habilidades*…, p. 5

Estas estrategias constituyen un conjunto de pautas para el uso de las herramientas de aprendizaje dirigidas al logro del conocimiento significativo. No puede enseñarlas quien no las ha construido mediante instrucción y su aprendizaje, a la vez, requiere mediación pedagógica. Suponen el uso del conocimiento y permiten explicitar la idiosincrasia y alcance de las principales herramientas que lo posibilitan. Su denominación de *metacognitivas* alude al conocimiento del conocimiento que las revela como estrategias que aplicamos tanto en la construcción del saber en general como en la del conocimiento científico.

El conocimiento de estas estrategias, dijimos, nos facilitará el logro de aprendizajes significativos, vale decir, aprendizajes asimilados y disponibles para su transferencia. Dicho de otro modo, el conocimiento de estas estrategias nos facilitará el desarrollo de una competencia genérica esencial para la construcción de cualquier conocimiento, a saber, la de *aprender a aprender.*

Se trata de estrategias y no de meras herramientas porque contienen sugerencias de aplicación, y pueden constituirse en una especie de guía general para la construcción de conocimientos.

Las estrategias están clasificadas en dos grandes grupos: las lógico-semióticas y las gnoseológico-epistemológicas. Las estrategias lógico-semióticas son básicas y aplicables a la construcción y/o reconstrucción del conocimiento en general. Todas ellas son derivaciones del conocimiento del concepto que es visto, desde el punto de vista de la Lógica, como estructura del pensamiento que constituye una unidad de significado y desde el punto de vista de la Semiótica, como un término imprescindible en los procesos de comunicación verbal.

Las estrategias gnoseológico-epistemológicas, suponen el conocimiento de las primeras y son más específicas porque están dirigidas a facilitar la construcción y/o reconstrucción del conocimiento científico; sin el desarrollo de las competencias básicas, no sería posible el de las estrategias superiores que suponen su confluencia

integral y dinámica, para la adquisición de estrategias de mayor complejidad como las de captar la estructura lógica de las teorías, evaluarlas o imprimirle un sentido ético a la investigación. Cuando decimos que estas estrategias intervienen en la construcción y en la reconstrucción del conocimiento, queremos significar que están presentes tanto en el ámbito de la ciencia, más cercano a la generación del conocimiento, como en el de las disciplinas, más próximas a su enseñanza (Heckhausen, 1975: 89).

La estructura de este libro, coincide con esta clasificación pues consta de dos partes, la primera, donde se estudian las estrategias lógico-semióticas y, la segunda, donde se estudian las gnoseológico-epistemológicas. Dentro de cada grupo, cada una de las estrategias es presentada en un marco teórico elemental y seguida de ejercicios especialmente diseñados para favorecer su transferencia.

Este texto recupera y amplía las publicaciones *Elementos de Epistemología* (1994) *e Introducción a la Epistemología* (2001), que fueron escritas en coautoría con la Dra. Cristina Ambrosini, para la cátedra *Introducción al pensamiento científico* del Dr. Ricardo Guibourg, en el Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires, donde trabajé durante casi dos décadas. El marco teórico general de los trabajos de entonces, vinculado a la epistemología crítica de los llamados “nuevos filósofos de la ciencia”, se enriqueció en esta propuesta con la perspectiva pedagógica del *constructivismo* y la *teoría crítica de la educación* y mi experiencia docente como instructora en la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) de México, donde me desempeño en el ámbito de la formación de formadores.

Distrito Federal, primavera de 2007

PRIMERA PARTE

“El ideal de la educación no es enseñar el máximo, maximalizar los resultados, sino ante todo enseñar a aprender; es enseñar a desarrollarse y enseñar a continuar ese desarrollo después de la escuela”

Jean Piaget (1981:37)

¿QUÉ SON LAS ESTRATEGIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO?

Las estrategias para la construcción del conocimiento científico consisten en el uso consciente e intencional de las herramientas que sirven para la generación y organización del conocimiento. ¿Cuáles son esas herramientas? Pues todas las que necesitamos para aprender, empezando por las herramientas elementales del pensamiento y la expresión. Tanto unas como otras, constituyen el lenguaje, considerado en su dimensión lógica o mental y en su dimensión semiótica o comunicativa.

Hay dos grandes grupos de estrategias: las lógico-semióticas, que comprenden el uso de las herramientas básicas de aprendizaje; y las gnoseológico-epistemológicas, de orden superior y basadas en las primeras, que son imprescindibles en los procesos de generación y organización del conocimiento científico.

ESTRATEGIAS LÓGICO-SEMIÓTICAS

Estas estrategias se aplican para favorecer la construcción y/o reconstrucción del conocimiento, en general. Consisten en el conocimiento de las principales técnicas metacognitivas que permiten explicitar conocimientos previos vinculados al uso del lenguaje e incluyen nociones generales de signo, proceso semiótico, diferenciación de planos lógico y real, principios lógico-ontológicos y características generales de las estructuras del pensamiento.

En esto texto se han considerado únicamente las estrategias relevantes, aunque no son todas las existentes. Entre ellas, se encuentran las de:

- endotraducción
- decodificación (primaria y secundaria)
- identificación de niveles de lenguaje
- clasificación
- definición y
- racionalidad conceptual, proposicional y argumental

1. ENDOTRADUCCIÓN

Consiste en reemplazar términos de alguna expresión, por otros del mismo idioma que posean el mismo significado y alcance lógico. No es un mero ejercicio de sinonimia, sino de reconstrucción conceptual, a través del reconocimiento y diferenciación de las características definitorias y concomitantes de los términos. Al reconstruir los enunciados, reemplazando sus principales términos por las componentes de significado que pueden sustituirlo, esta estrategia permite ampliar el conocimiento y clarificar los conceptos empleados. Asimismo, pueden leerse los diferentes matices semánticos que acontecen cuando hay cambios de teoría.

TAREA N°1

Para afianzar el conocimiento de esta estrategia, se recomienda realizar los siguientes ejercicios:

A) Dada esta definición usual de lenguaje: “El lenguaje es un sistema de símbolos que sirve para la comunicación”
1. Averiguar el significado de los términos "sistema", "símbolos" y "comunicación"
2. Diferenciar las características definitorias de las concomitantes, en cada uno de los términos indicados
3. Reconstruir la definición dada reemplazando los términos mencionados por sus definiciones

B) Realizar tres ejercicios equivalentes de endotraduccción, con términos vinculados a su área de conocimiento.
C) Averiguar el origen de la Semiótica y construir una noticia bio-bibliográfica de Charles Sanders Peirce (1839-1914), Ferdinand de Saussure (1857-1913) y Charles Morris (1901-1979).

D) Definir las nociones de Semántica, Pragmática y Sintaxis

E) Dar una referencia sintáctica, una semántica y una pragmática de cada uno de los términos que se enumeran a continuación:

1. Hombre
2. Universidad
3. Terremoto
5. Perro

F) Analizar las siguientes definiciones de *trabajo* y determinar si, dados sus diferentes fundamentos teóricos, son definiciones equivalentes.
Trabajo: tarea o actividad retribuida, cuyo fin es la producción de bienes para satisfacer las necesidades humanas.
Trabajo: Producto escalar de una fuerza F por el desplazamiento e que origina en el cuerpo sobre el que actúa.
Trabajo: En el mercado capitalista, valor de cambio igual al salario, que genera plusvalía.

2. DECODIFICACIÓN PRIMARIA

Esta estrategia permite reconocer, en un contexto de uso previamente identificado (CU), una unidad de proceso semiótico, en base a la distinción entre vehículo sígnico (S), intérprete (I) y *designatum* (D).

Para entender esta estrategia, haremos un recorrido breve por ciertas nociones necesarias para su comprensión.

Los signos y el pensamiento están inextricablemente conectados, a punto tal que, sería imposible concebir el funcionamiento de nuestra mente, sin ellos. El pensamiento se construye con signos e interviene, en sus organizaciones más complejas, en la construcción de los conocimientos. No sería exagerado afirmar entonces, que todo conocimiento es un sistema de signos pues todo conocimiento se construye lingüísticamente. Pero, del hecho de que nuestra mente esté conformada por signos, se deriva una consecuencia aún más importante: nuestra conducta, puede ser interpretada por su estado de permanente situación semiótica. En efecto, nuestra vida transcurre decodificando señales y actuando en consecuencia: nos despertamos cuando suena el despertador, nos vestimos en función del informe meteorológico, detenemos o aceleramos nuestro vehículo según el color de los semáforos, preguntamos cuando no entendemos, respondemos cuando nos preguntan, saludamos y respondemos saludos… etcétera.

Charles Morris (1958: 27) llama "semiosis" al proceso por el cual algo funciona como signo. Y para que algo funcione como signo, es necesario que concurran 3 factores:
1) El vehículo sígnico, la señal, fenómeno o cosa que actúa como signo (S)
2) El *designatum* o significado del signo (D)

3) El intérprete (I)

Ejemplo: Un perro (I) responde al sonido del silbato (S) que implica la caza de ardillas (D).

Una reflexión ulterior a la identificación de estos elementos, nos permite reparar en el continuo teoría-acción y, en el hecho de que gran parte de los accidentes, malentendidos o errores en los que incurrimos frecuentemente, se debe a una decodificación incorrecta de las señales.

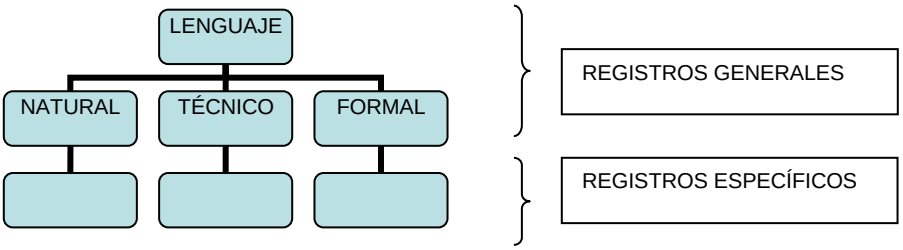
TAREA N°2

A) Colocar (S), (D), (I) en los siguientes ejemplos

1. Un ciclista ( ) frena la bicicleta ( ) al ver la seña del policía ( )
2. Un escolar ( ) cruza la calle ( ) cuando el maestro baja un banderín ( )
3. Al ver el humo negro ( ) los guardabosques ( ) prepararon sus carros-bomba
4. La fiebre del paciente ( ) lleva al médico ( ) al diagnóstico de una infección

B) Construir un ejercicio semejante donde Usted pueda aplicar las tres categorías de una unidad de proceso semiótico.

Ahora bien, si reparamos en el enunciado de esta estrategia, notaremos que el proceso de reconocimiento de un designatum por parte de un intérprete que decodifica una señal, no se da en el vacío, se da en un *contexto de uso previamente identificado*. Esto significa que hay un entendimiento previo de la situación general en la que el proceso semiótico acontece, de modo que el intérprete, con su acción, trata de ofrecer siempre una respuesta adaptativa a su entorno. Por ejemplo, si escucha que suena el timbre en la casa del vecino, no se incorpora para abrir su puerta, a menos que haya oído mal; si se trata de dar o recibir saludos, lo hará en función de sus hábitos socio-culturales, etcétera. Esta característica es propia de todo proceso semiótico y consiste en determinar el registro en la que la comunicación habrá de desarrollarse. Hay, básicamente, tres registros generales: el del lenguaje natural, el del lenguaje técnico y el del lenguaje formal. Y hay tantos registros específicos como situaciones concretas en las que la comunicación se produce.



Estas tres dimensiones generales del lenguaje, no están separadas tajantemente. Al respecto, dice Gilbert Ryle:

"No hay una frontera estricta entre "común" y "no común", o "técnico" y "no técnico". La palabra "rubia" está en labios de todo el mundo o solamente de las mujeres? ¿Qué hay que decir de "homicidio", "inflación", "coeficiente" y "off-side"? Por otro lado, nadie dudará en qué parte hay que colocar "isótropo" o "pan", "implicación material" o "si", "cardinal transfinito" u "once", "asaz" o "bastante". Los límites de "común" (o natural) son borrosos, pero corrientemente no tenemos dudas acerca de si una expresión pertenece o no al hablar común."

Gilbert Ryle, (1971, pp.39-40).

Es poco frecuente que el lenguaje natural o el técnico se apliquen en escenarios comunicativos no adecuados, sin embargo, lo que sí es posible es que se pretenda trasladar algún tipo de lenguaje técnico al ámbito de discurso de otro. Por ejemplo, en el mundo actual, globalizado y economicista, donde se impone cada vez con mayor fuerza un lenguaje común, es frecuente encontrar textos de Educación, lleno de términos provenientes de la Administración. Conocer este aspecto de la decodificación, nos permitirá identificar el cambio y comprender si se trata un cambio irrelevante o vinculado a la pretensión de generar un nuevo paradigma educativo.

TAREA N°3

a) Leer atentamente el siguiente texto:

La Sinfonía Inconclusa de Schubert

El gerente de una compañía compró entradas para un concierto, donde se iba a tocar la Sinfonía Inconclusa, de Schubert. En el último momento vio que no tenía tiempo para ir al concierto. Como todo ese día había trabajado junto con su asesor de

marketing, decidió obsequiarle las entradas. A la mañana siguiente, cuando llegó al trabajo, encontró el siguiente memorando en su mesa:

Sujeto: la Sinfonía Inconclusa de Schubert

1. Durante varios momentos, largos, los músicos de oboe (oboístas) estuvieron sin trabajo. Hay que disminuir su número y repartir su trabajo entre otros de los participantes de la orquesta, que tocan otros instrumentos, y así evitar desocupación.

2. Los doce violinistas tocaban las mismas notas. Ésta es una repetición innecesaria, Hay que ahorrar mano de obra de, forma drástica.

3. La repetición, por parte de los instrumentos de viento, de trozos musicales que también tocan los instrumentos de cuerda, no cumple con ningún fin real. Si se cancelarán todas las notas superfluas y superpuestas, se podría acortar el concierto de dos horas a veinte minutos.

En realidad, si todos estos puntos hubiesen sido considerados por el mismo Schubert, es factible pensar que hubiera podido finalizar su sinfonía inconclusa.

Ruth Harf (1970: 6).

b) Reflexionar acerca del tipo de racionalidad aplicada a la interpretación de la Sinfonía Inconclusa de Schubert y acerca de la adecuación de los códigos a los diferentes contextos lingüísticos y sociales (estrategia de decodificación primaria).
c) Resumir la idea principal del texto citado de G. Ryle.
d) Proponer ejemplos de términos pertenecientes al lenguaje natural que, a su vez, tengan otros usos en lenguajes técnico o formal. Por ejemplo "fuerza"

3. DECODIFICACIÓN SECUNDARIA

Consiste en reconocer procesos semióticos complejos, en donde el intérprete es receptor, frente a otro sujeto emisor de mensajes, con intercambio de información y de roles, sobre la base del uso de un código común y multifuncional. La decodificación secundaria permite captar el dinamismo de la comunicación humana como un continuo donde actúan múltiples y simultáneas unidades de comunicación.

Antes de ver la finalidad del conocimiento de esta estrategia, ahondaremos algo más en la noción de signo.

Los signos se clasifican en naturales y artificiales. A su vez, los signos artificiales se dividen en símbolos e íconos.

Los signos naturales, son fenómenos dados en el mundo, -es decir, no creados- que se interpretan como representaciones que se asocian a algún significado. Por ejemplo, el rubor de las mejillas que se asocia con el significado de timidez o vergüenza, las huellas que nos permiten identificar el paso de personas o animales, etcétera.

Los signos artificiales, en cambio, son representaciones convencionales, hechas por el hombre, que nos permiten crear nuevos significados. Los signos artificiales se denominan símbolos. Ejemplos de símbolos son las palabras que constituyen el lenguaje articulado, los gestos que conforman el lenguaje por señas, los llamados "símbolos patrios" tales como banderas, escarapelas y escudos, entre otros.

Dentro de la clase de los símbolos, se llaman íconos aquellas representaciones gráficas que guardan un vínculo figurativo con su significado. Por ejemplo, los carteles que indican presencia de animales en la ruta con el dibujo de una vaca, o bien, la cercanía de un restaurante con el dibujo de los tres cubiertos.

Al construir procesos semióticos siempre manejamos un *código*; éste es equivalente a cierto registro del lenguaje en el que entendemos y damos a entender mensajes o unidades de información inteligible. Cuando el código es común y no hay *ruido* o distorsión en el soporte de la información o en la información misma, dos sujetos pueden entablar un proceso semiótico o proceso de comunicación. Se llama *emisor* a quien da o emite el mensaje y *receptor* a quien lo recibe; los roles de estos sujetos son intercambiables y la comunicación se retroalimenta con la interpretación de la intervención de cada quien.

Para conocer esta estrategia, hay que distinguir los principales componentes de un proceso semiótico: receptor e intérprete, código, mensaje, canal… y, a la vez, entender la comunicación como un proceso dinámico, con diferentes matices de

expresión y entendimiento, donde los roles son relativos a la función de los participantes en la comunicación. Todos esto, en el reconocimiento previo de la situación o contexto propio de cada situación comunicativa, pues este reconocimiento inicial es el que va a determinar en qué registro se desarrollará el intercambio de información.

Las ventajas de aprender esta estrategia, son innumerables. Desde emprender con mayor conciencia situaciones comunicativas simples, hasta desarrollar complejos procesos donde la palabra pueda comprometernos a drásticos cambios de vida. No habría conocimiento si no fuéramos capaces de cumplir exitosamente con esta estrategia; al leer, al conversar con nuestros maestros o con nuestros amigos, al investigar… producimos procesos de comunicación que, en la medida en que sean conocidos en sus múltiples aspectos, favorecerán más la comprensión de los contenidos comunicados, en todo sentido.

Algunos ejercicios posibles de aplicación de esta estrategia, son los siguientes:

TAREA N°4

A) En los ejemplos que se dan a continuación:
- Reconocer signos naturales y símbolos
- Distinguir el contexto de uso (CU) y los factores del proceso semiótico (S), (D), (I)

1. Al oír su nombre, María sube al estrado donde le será entregado su Diploma de Maestra Normal. Hay rubor en sus mejillas y un leve temblor en sus manos. Al entregarle el documento, el director de la escuela la abraza y le dice: “Felicidades. Lo has logrado”. María se lo agradece y al escuchar el nombre del siguiente egresado, baja del escenario.

2. Aunque el semáforo está en verde, un conductor frena su vehículo al ver que unos niños atraviesan la calle tras su pelota. El conductor baja su ventanilla y les increpa: ¡Tengan cuidado! Los niños, se esconden en los árboles de la plaza.

3. Algunos se desmayan al ser apretados, otros gritan o silban. El candidato sube al estrado, temiendo que lo maten.

B) Determinar si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F). Justificar la elección:

1. “El trueno es signo de tormenta pero la palabra "trueno" no es un signo natural sino un símbolo"

2. "El humo es un signo natural de que hay fuego pero las señales de humo son símbolos"

C) Colocar sobre la línea de puntos la palabra "ícono" o "símbolo". Justificar la elección

"Un signo caracterizador sí que caracteriza lo que puede denotar. Un signo de este tipo puede lograr ese resultado mostrando en sí mismo las propiedades que un objeto debe tener para ser denotado por él, en este caso el signo caracterizador es un.....En caso de no suceder así, el signo caracterizador puede denominarse un.....
Una fotografía, un mapa estelar,
son..... mientras que la palabra "fotografía" y los nombres de las estrellas son.....

(Charles Morris, 1985: 9).

Funciones del lenguaje

Desde un punto de vista pragmático, el análisis del proceso de la comunicación, debe incluir una reflexión acerca de las múltiples funciones que cumple el lenguaje. Entre las principales funciones se encuentran las siguientes: descriptiva, expresiva, operativa, ideológica y directiva.

Es descriptiva la función que se cumple cuando en el discurso se dice cómo es algo; es expresiva cuando se dan a conocer emociones o sentimientos; es operativa cuando se aplican fórmulas de uso protocolar, en situaciones de cambio individual o social; es ideológica cuando los intereses del emisor subordinan el uso de enunciados verdaderos al uso de enunciados convincentes o persuasivos; y es directiva cuando el discurso contiene órdenes, más o menos explícitas. Estas funciones no son excluyentes, sólo aparecen descriptas individualmente a fin de que se diferencien entre sí con mayor claridad. En los hechos, siempre convergen varias funciones en un mismo discurso.

TAREA N°5

a) Ejemplificar cada una de las funciones del lenguaje

b) Enriquecer el análisis de los ejercicios de esta estrategia, rehaciéndolo a la luz de la identificación de las distintas funciones del lenguaje

4) RECONOCIMIENTO DE NIVELES DE LENGUAJE

Consiste en distinguir en los discursos, el uso y la mención de las expresiones; también permite diferenciar el uso metateórico del lenguaje. La aplicación de esta estrategia contribuye a evitar confusiones, paradojas y otras perplejidades del lenguaje.

NIVELES DE LENGUAJE

Es necesario tener en cuenta la distinción entre uso *y mención* de expresiones lingüísticas ya que pasar por alto esta diferencia puede conducir a paradojas, perplejidades o razonamientos inválidos.

El lenguaje de uso, nos remite a un mundo de cosas -reales o ideales- de las que decimos algo como, por ejemplo, “dos más uno es igual a tres” o “en esa cesta hay manzanas”. En este tipo de casos “usamos” el lenguaje como un medio para referirnos a esos objetos.

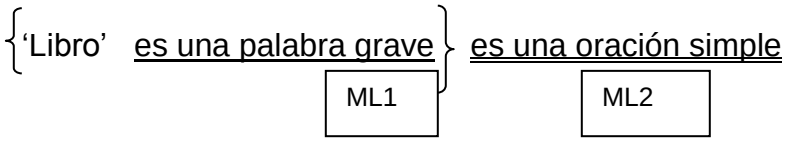
El lenguaje de mención, en cambio, es autorreferente; no dice nada de objetos extralingüísticos sino que él mismo se convierte en sujeto de sus propios dichos. Son ejemplos de lenguaje de mención, expresiones tales como “la palabra mesa tiene tres sílabas” (bien podemos hacer referencias metalingüísticas falsas), o “libro es una

palabra grave". Con expresiones de este tipo se construye un lenguaje acerca del lenguaje mismo, es decir, un *metalenguaje*.

En las expresiones metalingüísticas, los términos mencionados (no usados) se denominan *lenguaje objeto* y lo que se dice de estos términos, constituye el metalenguaje propiamente dicho. En el ejemplo que consideramos más arriba, "libro es una palabra grave", el lenguaje objeto es *libro* y el metalenguaje de primer nivel *es una palabra grave*. Como regla para identificar ambas partes, se utilizan las comillas simples para el lenguaje objeto y el subrayado para el metalenguaje, de modo que la expresión analizada, quedaría así:

'Libro' es una palabra grave

Ahora bien, si complejizamos el ejemplo con la expresión *libro es una palabra grave, es una oración simple* entonces, habría que analizarla de este modo:



"Libro es una palabra grave" era nuestra expresión metalingüística de nivel uno pero, al agregarle "es una oración simple" se convierte en una expresión metalingüística de nivel dos, cuyo lenguaje objeto, es la expresión de nivel uno, colocada entre llaves o corchetes. Podemos afirmar que toda expresión metalingüística de dos o más niveles, tiene por lenguaje objeto, otra expresión metalingüística.

Un caso especial de metalenguaje, es el del *uso metateórico del lenguaje* que ocurre cuando hay más de un nivel de lenguaje, pero no hay mención. Se trata de un uso intralingüístico, por decirlo de algún modo, porque no hay mención textual, sino autorreferencia, en general. Son expresiones de uso metateórico del lenguaje todas

aquellas que pertenecen a disciplinas metateóricas, como las de la semiótica o la lingüística, por ejemplo “Las palabras agudas se acentúan en la última sílaba”. En este caso, la expresión “las palabras agudas” no es mencionada sino *usada* como etiqueta general para referirse a palabras como mamá o papel.

El conocimiento del metalenguaje nos permite clarificar los significados de los enunciados y evitar confusiones entre los distintos niveles del lenguaje, como la que se produce en la célebre paradoja del mentiroso, que afirmaba que todo que decía era falso. ¿Cómo podríamos decidir si su declaración era verdadera o falsa, si no diferenciáramos los niveles de lenguaje?

TAREA N°6

1) Reconstruya la paradoja del mentiroso y resuélvala en base a la diferenciación de los niveles de lenguaje.

2) La afirmación "Mentir es grave" tiene, al menos, dos interpretaciones posibles según se trate de un caso de uso o mención del lenguaje ¿Cuáles son esas dos interpretaciones? ¿Cambia el valor de verdad en las distintas interpretaciones?

3) En una sola lectura se puede captar intuitivamente que estos silogismos presentan una anomalía ¿dónde la detecta, en cada caso?

Pedro es bisílabo
Pedro es el marido de mi tía
El marido de mi tía es bisílabo

Todos los duraznos son ricos
Todos los ricos tienen fortuna
Todos los que tienen fortuna son duraznos

4) Colocar entre comillas simples los términos mencionados e identificar las expresiones que corresponden al uso metateórico del lenguaje

La palabra mesa tiene tres sílabas, es falso.
Todas las palabras del idioma español llevan acento ortográfico o prosódico.
Entre los mayas, la lluvia es el símbolo de la fertilidad, dicen algunos antropólogos
El perro ladra es una oración simple
Vamos se escribe con v y también con b es una proposición verdadera
Las oraciones simples tienen sólo un núcleo sujetivo
Hoy llueve y no llueve es una contradicción
Mamá es una palabra grave es falso, es verdadero

5) LA DEFINICIÓN

El conocimiento de las características metalingüísticas de la definición (incluyendo las reglas y sus tipos) es una estrategia que facilita la construcción de un orden clasificatorio correcto.

Las definiciones son expresiones portadoras de una verdad establecida. En efecto, la verdad de las definiciones, por definición de definición (valga la redundancia), no se pone a prueba. Claro está que siendo el conocimiento un producto social, la verdad cambia históricamente; con lo cual, las definiciones vigentes en cierto período, pueden perder su vigencia en otro.

Sincrónicamente hablando, la utilidad de la definición va más allá de la aclaración del significado de los términos pues permite avanzar en el conocimiento sin tener que empezar siempre desde un principio remoto. Al igual que la clasificación, la definición es un recurso semiótico. Esto significa que no definimos cosas sino que siempre definimos términos.

Las reglas de la definición, son las siguientes:

1) Contener las características esenciales del término que se define
2) No ser circular
3) No ser demasiado amplia ni demasiado estrecha
4) No ser metafórica
5) Pudiendo ser afirmativa, no ser negativa

TAREA N°7

A. Teniendo en cuenta las reglas de la definición, determinar si las siguientes definiciones son correctas (C) o incorrectas (I)

1. Un catedrático es alguien que imparte una cátedra
2. Una silla es un mueble de madera
3. El aullido es el quejido del perro
4. La recta es una longitud sin anchura (Euclides)
5. La justicia es el imperio de la voluntad del más fuerte (Trasímaco)
6. El perro es el mejor amigo del hombre
7. Una langosta es un ser vivo de color verde
8. Una teoría es un cuerpo teórico de juicios
9. Un vaso es un recipiente de vidrio para beber
10. Un libro es una obra científica extensa
11. Una estructura es un conjunto estructurado de partes.

B. Las definiciones mencionadas en el punto anterior, están formuladas en un lenguaje esencialista. Rehacerlas correctamente y formularlas en un lenguaje nominalista.

C. Clasificar las definiciones según sus tipos y ejemplificar cada uno de ellos.

D. El filósofo griego, Aristóteles, definió "hombre" como “animal racional”. En cambio el filósofo moderno Blas Pascal definió al "hombre" como un “junco pensante”. ¿Desde tu punto de vista, son ambas definiciones correctas en el campo de la ciencia?

E. Indicar con las letras V y F si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas. Justificar en caso de falsedad.

1. Definir es averiguar qué son las cosas
2. Definir es aclarar el significado de los términos
3. La definición es un término complejo por medio del cual se indica lo que algo (cosa o nombre) es
4. Definir es afirmar algo
5. Las características definitorias son las que hacen que algo sea una cosa y no otra cosa.
6. Las características definitorias son una parte de la descripción de un objeto o concepto que, a la vez, integra el criterio de uso del término -

F. ¿Qué relación puede establecerse entre clasificar y definir?

G. Investigar acerca de los diferentes tipos de definición

H. Señalar en cuáles de los siguientes casos los enunciados expresan características definitorias (D) o concomitantes (C) de los siguientes términos.

1. La guitarra es café claro
2. La guitarra es un instrumento de música
3. El perro es mamífero
4. El perro es domesticable
5. El perro es juguetón

I. Dados los siguientes pares de términos, determinar cuál es género y cuál es especie
1. Triángulo - Escaleno
2. Pelota - Juguete
3. Ciencias formales- Ciencias
4. Signo - Símbolo
5. Célula - Neurona
6. Hormona - Adrenalina

J. Dados los siguientes términos, proponer el género y la especie
1. Polígono
2. Aprendizaje
3. Cabello
4. Fauces
5. Luna

K. ¿Por qué no es correcta la siguiente definición?

El hombre es un bípedo implume.

6) LA CLASIFICACIÓN

Esta estrategia consiste en el conocimiento de las características metacognitivas de la clasificación, a fin de ordenar sinópticamente los conceptos en función de su designación y su extensión.

La clasificación, es un recurso semiótico que permite ordenar los conceptos, según su designación (o comprensión) y extensión.

"Una de las actividades científicas más frecuentes es la que consiste en clasificar los individuos de un ámbito determinado, de tal modo que podamos hablar, pensar y formular leyes o hipótesis sobre ellos con más facilidad. Cuando nos ponemos a

clasificar un dominio de objetos, no consideramos terminada nuestra tarea hasta que la clasificación o colección de clases introducidas los abarca a Todos. Esto puede precisarse diciendo que el resultado de clasificar un conjunto A ha de constituir un recubrimiento de A.
Un recubrimiento de A es una familia de subconjuntos no vacíos de A tal que la unión de todos ellos es idéntica"

Jesús Mosterín, (2000:75)

La clasificación, entonces, nos permite ordenar los individuos de un ámbito determinado, construyendo un orden conceptual equivalente; ahora bien, este ordenamiento no es caprichoso sino que debe hacerse con conceptos que pertenezcan a una misma línea semántica y que mantengan entre sí diferentes grados de generalidad. Clasificamos la expresión "seres vivos" en "animales" y "vegetales", por ejemplo, porque se han detectado esas dos grandes clases como diferenciaciones de la primera, más abarcativa. Pero no solo hemos tenido en cuenta su extensión, también se ha considerado que las subclases pertenezcan a la misma línea de significado (es decir, conserven las características definitorias del término más general).

Las clasificaciones, en términos lógicos estrictos, no son ni verdaderas ni falsas. Pueden ser correctas o incorrectas, es decir, estar construidas de acuerdo a sus reglas o no, pero nunca ser verdaderas o falsas porque no afirman ni niegan nada, simplemente presentan un ordenamiento conceptual que no constituye enunciado alguno. Sin embargo, todo orden clasificatorio es traducible a proposiciones que sí poseen un valor de verdad.

Como todo recurso semiótico, la clasificación, en tanto clasificación afecta sólo a los términos con los cuales se constituye y sólo mediatamente se refiere a las cosas. Una visión esencialista del lenguaje nos hace pensar que clasificar es ordenar el mundo; y no está mal creerlo así, dado que el fin último de todos nuestros intentos de ordenamiento conceptual es el conocimiento del mundo y nuestra propia orientación

en él. Pero, hay que ser cautos con las herramientas que aplicamos con tal fin y no proyectar al mundo, problemas propios de una clasificación mal elaborada. Por eso, frente a cualquier recurso semiótico es conveniente adoptar una visión nominalista que atienda al uso correcto del lenguaje, sistema de símbolos provisionales con los que históricamente vamos construyendo las verdades del conocimiento vulgar y científico.

Las reglas de la clasificación, son las siguientes:

A) Conservar siempre el mismo criterio. Si –por ejemplo- clasificamos a los animales en vertebrados e invertebrados, es incorrecto introducir el concepto de los vivíparos, que pertenece al criterio de distinguir por el modo de reproducción.

B) Debe ser completa. Si –por ejemplo- clasificamos a los animales por el modo de reproducción, deben figurar todos los modos conocidos.

C) Las partes deben excluirse mutuamente. Si, como en el primer caso, clasificamos a los animales en vertebrados e invertebrados, no podemos incluir como tercera clase la de los mamíferos ya que está incluida en la de los vertebrados.

TAREA N°8

A. Comparar el siguiente texto con las reglas de la clasificación

1. ¿Sería posible construir un mapa mental con la clasificación que en él se presenta?

2. ¿Qué es un mapa mental?

3. ¿Qué diferencia hay entre un mapa mental y un mapa conceptual?

Esas ambigüedades, redundancias y deficiencias recuerdan las que el doctor Franz Kuhn atribuye a cierta enciclopedia china que se titula "Emporio celestial de los conocimientos benévolos".
En sus remotas páginas está escrito que los animales se dividen en a) pertenecientes al emperador; b) embalsamados; c) amaestrados; d)lechones; e)sirenas; f)fabulosos; g)perros sueltos; h)incluidos en esta clasificación; i)que se agitan como locos; j) innumerables; k)dibujados con un pincel finísimo de pelo de camello; I) etcétera; m) que acaban de romper el jarrón; n) que de lejos parecen moscas. (...) Notoriamente no hay clasificación del universo que no sea arbitraria y

conjetural. La razón es muy simple: no sabemos qué cosa es el universo (...) Cabe ir más lejos, cabe sospechar que no hay universo en el sentido orgánico, unificador, que tiene esa ambiciosa palabra. Si lo hay falta conjeturar su propósito, falta conjeturar las palabras, las definiciones, las etimologías, las sinonimias del secreto diccionario de Dios (...)
La imposibilidad de penetrar el esquema divino del universo no puede, sin embargo, disuadirnos de planear esquemas humanos, aunque nos conste que éstos son provisorios"
Jorge Luis Borges, "El idioma analítico de John Wilkins", en *Otras inquisiciones*, (1974:708).

B. ¿Qué relación puede establecerse entre clasificar y definir?
C. Leer atentamente el siguiente texto de Michel Foucault y reflexionar acerca de sus comentarios:

"Este texto de Borges me ha hecho reír durante mucho tiempo, no sin un malestar cierto y difícil de vencer (...) Los códigos fundamentales de una cultura -los que rigen su lenguaje, sus esquemas perceptivos, sus cambios, sus técnicas, sus valores, la jerarquía de sus prácticas- fijan de antemano para cada hombre los órdenes empíricos con los cuáles tendrá algo que ver y dentro de los que se reconocerá. En el otro extremo de! pensamiento, las teorías científicas o las interpretaciones de los filósofos explican por qué existe un orden en general, a qué ley general obedece, qué principio puede dar cuenta de él, por qué razón se establece este orden y no aquel otro"

Michel Foucault, (1976: 5)

D. Leer, discutir y responder:
-Los científicos ¿son individuos imparciales que pueden conocer la realidad tal como es o son individuos condicionados por los sistemas clasificatorios supuestos en sus lenguajes?

E. Encontrar en manuales de texto, alguna clasificación mal construida. Justificar.

7) LA RACIONALIDAD CONCEPTUAL

La racionalidad conceptual como estrategia, permite explicitar las características metalingüísticas de los términos, a fin de aplicarlos con corrección

I. EL TÉRMINO

El término es una estructura lógica que puede definirse como una unidad de significación. Lo propio del término es, pues, significar, es decir, sintetizar las ideas esenciales que intervienen en la definición de una palabra. Para que un signo sea considerado término, tiene que significar algo para alguien.

En la lógica artistotélica, para referirnos a esta estructura lógica, se usaba la palabra “concepto”, que aludía al proceso mental por el que pensábamos la esencia de un objeto. La lógica contemporánea, que quiere liberarse de cualquier vestigio psicologista, utiliza la palabra “término”, para indicar cualquier unidad de significación lingüística. Nosotros daremos por sinónimos las palabras término y concepto.

TAREA N°9

Ejemplificar:
1. Distintas palabras que expresen un mismo término
2. Palabras iguales que expresen términos distintos
3. Un término que se exprese en varias palabras

Designación, extensión y denotación

Todo término tiene designación y extensión y, puede tener -o no- denotación. La designación, nombrada en la lógica clásica como ‘comprensión’, es el conjunto de características definitorias que constituyen el criterio de uso del nombre. Por ejemplo, la designación de "animal" corresponde a "sustancia, animada, sensible" y la de "hombre" a "sustancia, animada, sensible, racional".

La extensión es la clase compuesta por todos aquellos individuos a los que puede aplicarse dicho término. Por ejemplo, la extensión del término "árbol" está constituida por la clase los distintos tipos de árboles y la extensión de "número" comprende al conjunto de todos los números, a su vez, clasificados según algún criterio. Cuando la clase no es existencialmente vacía, es decir, cuando está constituida por individuos ubicables en el espacio y en el tiempo, la extensión coincide con la denotación, por ejemplo, en el caso de "árbol"; no así en el caso de "número" por tratarse de un

término que nombra entidades formales y del cual decimos que no tiene denotación (aunque tenga extensión o alcance lógico).

La denotación es la clase lógica conformada por los ejemplares, ubicables en espacio y tiempo, que constituyen la clase definida en la comprensión del mismo. Los términos pueden no tener denotación; esto ocurre cuando nombran entes ideales, es decir entes que no tienen ejemplares ubicables en el mundo real.
Son términos sin denotación los que nombran:

a) Entes formales (triángulo, uno)
b) Entes de ficción (centauros, hadas, personajes de historietas, de novelas, etc.)
c) Entidades abstractas (la justicia, la bondad, la libertad)
d) Cualidades o atributos (grande, joven, amarillo)

Entre designación y extensión hay una relación inversa: a mayor designación (notas definitorias-), menor extensión (cantidad de ejemplares), "Hombre" tiene más designación que "animal" pero hay menos ejemplares de hombres que de animales. Dicho de otro modo: la especie, en relación al género correspondiente, tiene mayor designación y menor extensión.
Cuando los términos pertenecen a una misma cadena definicional, se dice que conforman una serie lógica. Por ejemplo, la serie “pino-conífera-vegetal-ser vivo” es una serie lógica de términos porque todos pertenecen a la cadena definicional de “pino”. En cambio, la serie “cuaderno-pupitre-aula-escuela” no constituye una serie lógica porque sus términos no están incluidos formalmente entre sí. En las series lógicas, la relación entre el término incluido y el inclusor es de especie a género. La especie es la clase de menor extensión, en relación al género que es la clase de mayor extensión, que lo contiene.

TAREA N°10

A. Dados los siguientes términos sin denotación, decidir a qué clase responden en cada caso. Ejemplo: "tres": ente formal, "unicornio": ente de ficción
1. Amarillo .
2. Ángel
3. Afrodita ;

4. México
5. Número par
6. Peter Pan
7. Raíz cuadrada
8. Triángulo
9. Negro
10. Pedro Páramo
11. Lealtad
12. Mario Bross
13. Libertad

B. Ordenar los siguientes términos según extensión decreciente
1. Mexicano, hombre, americano, jalisciense
2. Físico, hombre, científico, ser vivo
3. Hombre, futbolista, deportista, Hugo Sánchez

C. Leer el siguiente texto y contestar
1. ¿Qué disciplina estudia el designado y el denotado como propiedades del significado de los términos?
2. Proponer ejemplos de términos sin denotación

"Si bien todo signo tiene un designatum (en latín, 'designado' o contenido significativo) *no todo signo tiene un denotatum* (en latín, 'denotado' o referente objetivo)*. Un designatum no es una cosa, sino un tipo de objeto o un conjunto de objetos, y como es sabido, un conjunto puede contar con muchos miembros, con uno sólo o con ninguno. Los denotata son los miembros del conjunto. Esta distinción permite explicar por qué se puede buscar en la heladera una manzana inexistente."*

Charles Morris, (1985:30)

D. Leer atentamente el texto y contestar
1. ¿Qué relación se señala entre "semántica", "sintaxis" y "pragmática"?
2. ¿Qué relación se señala entre "semántica" y "metalenguaje"?

8) DIFERENCIACIÓN DE LOS PLANOS LÓGICO Y REAL

Esta estrategia permite conocer las diferencias entre el plano lógico y el plano real, captando las consecuencias cognitivas de tal diferenciación

TAREA N°11

1) En las siguientes series de términos, distingue las series lógicas (SL) de las series no lógicas (SNL)
a) Biblia, libro sagrado, libro
b) Libro, estante, biblioteca
c) Planeta, cuerpo celeste, cuerpo
d) Lápiz, útil, cosa
e) Lápiz, cartuchera, cartera
f) Animal, vertebrado, batracio

2) ¿Con qué criterio fueron ordenadas las series lógicas?

3) Dado el siguiente conjunto de términos, seleccionar algunos que permitan armar distintas series lógicas: Ser vivo, jardinero, casa, vertebrado, mosquito, árbol, gorrión, nido, animal, jardín, máquina de cortar pasto, sapo, tijera de podar, herramienta.

4) A partir del término complejo "cuerpo celeste", construya una serie lógica en un orden de extensión decreciente y una serie no lógica

5) Reflexionar: A partir de la identificación de las series lógicas ¿Qué consecuencias cognitivas y didácticas pueden extraerse para la elaboración de mapas conceptuales?

9) LA RACIONALIDAD PROPOSICIONAL

Esta estrategia permite explicitar las características metalingüísticas de las proposiciones, a fin de construirlas y usarlas correctamente

II. LA PROPOSICIÓN

La proposición es una unidad de enunciación; de ella se puede predicar que es verdadera o falsa. A diferencia de los términos, que se refieren a individuos o a propiedades de individuos, las proposiciones son construcciones mediante las cuales decimos algo de esos individuos. Para que haya una proposición, el o los términos que la conforman, además de cumplir la función significativa, tienen que cumplir la función enunciativa, es decir tienen que afirmar o negar algo. El término “lluvia”, sólo significa, por lo tanto es sólo un término. Pero el término “llueve”,

además de significar, afirma que algo está sucediendo, por lo tanto, sí es una proposición y, como tal, tiene la propiedad de ser verdadera o falsa.

TAREA N°12

1. Decidir si las siguientes expresiones constituyen proposiciones
a) Está nevando
b) La nieve que está sobre el pasto
c) La nieve está sobre el pasto
d) ¿Puedes sacar la nieve que impide abrir la puerta?
e) No te vayas
f) ¡Qué hermosa mañana!
g) La blanca nieve
h) La nieve es blanca

2. Transforme en proposiciones los conceptos del ejercicio 1

Las proposiciones, decíamos, se construyen cuando uno o más de sus términos cumplen la función enunciativa que es aquella que nos permite afirmar o negar algo. En la lógica aristotélica clásica, los principios lógicos se constituyeron en las normas más generales para la construcción de proposiciones. Como Aristóteles tenía una visión racionalista del mundo, pretendió que estos principios tuvieran validez ontológica, es decir, que valieran no sólo para las proposiciones sino también para todas las cosas.

LOS PRINCIPIOS LÓGICOS

La Lógica clásica, concebida como la ciencia que estudia las formas del pensamiento, descansa sobre la postulación de tres principios. En la concepción de Aristóteles estos tres principios no necesitaban demostración y se consideraban verdades evidentes, eran la base del pensamiento racional y su violación anulaba la posibilidad de estructurar un lenguaje.

En la concepción actual de la Lógica, estos principios se admiten como las leyes más generales de la Lógica, pero sin pretensiones ontológicas. Además, en la Lógica simbólica no se admite el criterio de evidencia, es decir, no hay proposiciones

consideradas verdaderas cuya verdad se haga patente al pensamiento o se manifiesten de por sí. En cambio, lo que sí se admite es que hay proposiciones necesarias como punto de partida en un sistema. A estas proposiciones se las llama "axiomas" y las proposiciones que se deducen, dentro de un sistema de reglas, se denominan “teoremas”.

El **Principio de identidad** admite varias formulaciones
"toda proposición es equivalente a sí misma"
"toda clase de objetos es igual a sí misma"
"si p, entonces p"
"toda tautología es una proposición verdadera"

El **Principio de no contradicción** se puede formular como:
"no es demostrable una fórmula y su negación"
"si una fórmula es verdadera, su negación es falsa, y recíprocamente"
"una proposición no puede ser verdadera y falsa"
"no se da p y no p"
"toda contradicción es una proposición falsa"

El **Principio de tercero excluido** se formula indistintamente como:
“Dadas dos proposiciones, si una es la negación de la otra, entonces una de ambas debe ser verdadera y la otra falsa"

"Dadas p y no p, entonces, o bien p es verdadera o bien lo es no p"
"p o no p"
"toda proposición es verdadera o falsa"[2]

UN PRINCIPIO LÓGICO ES UNA FORMULA QUE, INTERPRETADA, DA POR RESULTADO UNA PROPOSICIÓN VERDADERA

TAREA N°13

1. Decidir, en cada proposición, que principio lógico expresa

[2] Las versiones ontológicas de estos principios son las siguientes. **Principio de identidad**: “Toda cosa es idéntica a sí misma”. **Principio de contradicción**: “Es imposible que una cosa sea y no sea al mismo tiempo y en el mismop sentido”. **Principio de Tercero excluido**: “Algo es o no es y no hay una tercera posibilidad”.

a. Todos los animales mamíferos son animales
b. Si es verdad que ‘algunos hombres no son ingenieros’ entonces es falso que ‘todos los hombres son ingenieros’
c. Llueve o no llueve
d. Si llueve y me mojo, entonces llueve
e. No es posible que sea triángulo y no sea figura
f. Natalia se casa con Pablo o no se casa con Pablo

2. ¿Por qué las siguientes proposiciones son necesariamente falsas?

a. No es cierto que si estudio, entonces estudio
b. No es imposible que estudie y no estudie, aquí y ahora
c. Es falso que estudio o no estudio

3. ¿Qué se obtiene cuando se niega una tautología?

4. ¿Qué se obtiene cuando se niega una contradicción?

5. ¿Qué se obtiene cuando se niega una contingencia?

6. Reflexionar acerca del valor ontológico de los principios lógicos

Proposiciones necesarias y contingentes

De todas las clasificaciones posibles de las proposiciones, nosotros destacaremos la que es más relevante desde el punto de vista epistemológico, a saber, la que ordena las proposiciones en dos grupos: necesarias y contingentes. El criterio que se aplica en esta clasificación considera el modo en que se determina su valor de verdad. Las necesarias poseen un valor de verdad determinable **lógicamente**. Y las contingentes, poseen un valor de verdad, determinable **empíricamente**.

Las proposiciones **necesarias** se subdividen en **tautologías** -necesariamente verdaderas- y **contradicciones** -necesariamente falsas-.

Las proposiciones **contingentes** constituyen todas las verdades o falsedades **de hecho**.

TAREA N°14

1. Construir un mapa conceptual con los tipos de proposiciones mencionados.

2. Decidir si las siguientes proposiciones son Necesariamente verdaderas (NV), necesariamente falsas (NF) o Contingentes (C)

a. Hoy hace frío o no hace frío
b. Hoy hace frío y no hace frío
c. Hoy hace frío entonces hace frío
d. Hoy hace frío entonces tomo chocolate caliente
e. No es cierto que hoy hace frío o no hace frío .
f. Es falso que hoy hace frío y no hace frío
g. No es cierto que si hoy hace frío entonces tomo chocolate caliente
h. Ana tiene una casa
i. Si Ana tiene una casa y un auto entonces tiene una casa
j. No es cierto que Ana tiene una casa y no tiene una casa

3. Decidir si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). ¿Cuántos niveles del lenguaje resultan involucrados en cada caso?

1) Un gato es un gato es una proposición tautológica es falso
2) Si corno entonces engordo es un enunciado necesariamente verdadero
3) Un símbolo es un signo natural es falso, es una proposición verdadera
4) Una autocontradicción es una proposición que necesita del criterio de correspondencia para decidir su valor de verdad.
5) Si estudio entonces apruebo es una verdad contingente, es falso.
6) Las definiciones son proposiciones necesariamente verdaderas
7) Toda proposición necesaria es verdadera es falso
8) Toda proposición verdadera es necesaria es verdadero

d. ¿Qué diferencias hay entre la clasificación de las proposiciones en necesarias y contingentes y la clasificación de las proposiciones en analíticas y sintéticas?
e. ¿Qué otro tipo de proposiciones investigó Manuel Kant, en la *Crítica de la Razón Pura?*

TAREA N°15

3) Leer atentamente el siguiente texto y contestar
a. ¿Por qué "todo hombre no casado es soltero" es una proposición necesaria? Cite, al menos, tres ejemplos más del mismo tipo.
b. Según Umberto Eco, "un juicio es analítico cuando su condición de verdad depende de su significado" ¿Por qué "Luis es soltero" no responde a esas características?

....."Todo hombre no casado es soltero" es un juicio analítico solamente porque existe un código convencional (...) En cambio, "Luis es soltero" sin duda es un juicio sintético,...un juicio es analítico (o semiótico) cuando su condición de verdad depende de su significado y es sintético (o actual] cuando su significado depende de

una condición de verdad dada por una comparación con el referente empírico." (...) La afirmación "los marcianos se comen a los niños" tiene importancia en la astro-antropología solamente si existen los marcianos y si de veras se comen a los niños, pero es importante para la semiótica si una sociedad la admite como cierta y a partir de aquel momento asocia el lesema "marciano" con una connotación de "canibalismo"

Umberto Eco, (1989: 119).

c. En la siguiente frase ¿qué otro término usaría en lugar de "intensiones"?
".....un juicio analítico es un juicio semiótico en el sentido de que constituye el enunciado de las intensiones que un código atribuye a una unidad cultural."

d. Dados los siguientes párrafos, completar con los términos "analítico" "sintético" los espacios en blanco.

"…O el predicado B pertenece al sujeto A como algo contenido en él (de un modo tácito) o B es completamente extraño al concepto A, si bien se halla enlazado con él. En el primer caso llamo al juicio **……..** *en el segundo ……*

Manuel Kant*, (*1972:31)

"Todas las tías son mujeres" es una proposición.....porque la definición de "tía" incluye las notas "pariente femenino de los progenitores", es decir, "mujer". En la proposición..... para decidir el valor de verdad, no es necesario salir del plano del lenguaje."
"En el caso de la proposición..... es necesario recurrir a medios extralógicos para decidir el valor de verdad. Estas proposiciones amplían la información acerca de la realidad pero de ellas no hay verificación"
"La negación de una proposición..... no es autocontradictoria como lo es la negación de una proposición....."

10) LA VERDAD COMO TEORÍA

Como estrategia, consiste en reconocer que la verdad es una propiedad metalingüística de las proposiciones. Según el enfoque teórico desde el que se la conciba, la verdad se define como la correspondencia con el plano real, la coherencia interna de una teoría o la llamada 'eficacia explicativa'.

TEORÍAS DE LA VERDAD

La noción de verdad no es unívoca. "*Nada es verdad ni mentira/ Todo es según el color/ del cristal con que se mira*" decía el poeta. Pues, justamente, las teorías de la verdad pueden entenderse como "el color" desde donde la verdad se concibe, en general. Las teorías más importantes de la verdad son tres: la teoría de la correspondencia, la teoría de la coherencia y la teoría pragmática.

La teoría de la correspondencia fue formulada por Aristóteles quien en su *Organon*, afirmó que *"decir de lo que es, que es, es lo verdadero; y, decir de lo que es, que no es, es lo falso".* La correspondencia o adecuación en lo que la verdad consiste, compara el lenguaje con el estado de cosas que éste describe, por lo que si digo "La puerta está abierta" refiriéndome a una puerta que en los hechos lo está, la proposición será verdadera. Desde la filosofía del lenguaje esta teoría fue revisada y muy discutida, sin embargo, en las ciencias fácticas se ha establecido como el principal criterio para determinar la verdad de los enunciados que pretenden describir y explicar el mundo real. El modo crítico de concebir la verdad, en el marco de esta teoría, es aquel que nos recuerda que la verdad es una propiedad metalingüística de las proposiciones (al decir "es verdad, esto o lo otro", "esto o lo otro" son el lenguaje objeto del enunciado de nivel uno, "es verdad"). Es decir, no hay que adoptar un realismo ingenuo que nos lleve a creer que los hechos son los verdaderos; verdaderos son o no, los enunciados siempre cambiantes y perfectibles, que pretenden describirlos.

La teoría de la coherencia, a diferencia de la teoría de la correspondencia que ve en la verdad un puente entre el lenguaje y el mundo, se constituye en una teoría intralingüística que homologa la verdad con la no contradicción. Esta teoría es la custodia de la consistencia de los sistemas teóricos, en tanto impugna por falso cualquier enunciado contradictorio. No es intrínsecamente incompatible con la teoría de la correspondencia pero, apegada a la forma lógica de los enunciados, puede

llegar a admitir como verdadero a un enunciado falso desde el punto de vista de la correspondencia, pero correctamente deducido.

La teoría pragmática de la verdad, a diferencia de las otras dos, incluye un valor nuevo en la determinación de la verdad: el éxito dado por la eficacia explicativa que una comunidad de conocimiento reconoce en una teoría científica. De este modo, es posible reconocer que un conjunto de enunciados son verdaderos aun cuando no sea posible evaluar su contenido empírico a través de la correspondencia.

TAREA N°16

Contestar fundamentando la respuesta:
a. La verdad ¿es algo que se predica de las cosas o de las proposiciones?
b. ¿Qué teoría de la verdad corresponde a cada una de las siguientes afirmaciones?
La verdad es una relación entre la proposición y un estado de cosas
La verdad es una relación entre proposiciones
La verdad es una relación entre la proposición y la utilidad de considerarla verdadera
e. ¿Cómo sería, a su juicio, una teoría ideal de la verdad?
g. Lea atentamente el siguiente texto de Karl Popper y explique brevemente la concepción semántica (metalingüística) de la verdad en Alfred Tarski:

"Procedemos a definir la idea de "correspondencia con los hechos". Así, consideramos primero las dos formulaciones siguientes, cada una de las cuales formula muy simplemente (en un metalenguaje) en qué condiciones determinada afirmación (de un lenguaje objeto) corresponde con los hechos.

(1) El enunciado o la afirmación "la nieve es blanca" corresponde con los hechos si, y sólo si, la nieve es realmente blanca.
(2) El enunciado o la afirmación "la hierba es roja" corresponde con los hechos si, y sólo si, la hierba es realmente roja.
Estas formulaciones (en las cuales "realmente" ha sido insertada para dar mayor fluidez a las oraciones] suenan totalmente triviales. Pero Tarski descubrió que, a pesar de su aparente trivialidad, contienen la solución del problema de explicar la correspondencia con los hechos."

Karl Popper (1983:274).

11. LA RACIONALIDAD ARGUMENTAL

La racionalidad argumental como estrategia, consiste en explicitar los fundamentos de la validez lógica, a fin de diferenciar razonamientos deductivos y no deductivos

1. EL RAZONAMIENTO

El razonamiento es una unidad de argumentación. Así como decimos que los términos están correcta o incorrectamente aplicados y las proposiciones son verdaderas o falsas, de los razonamientos decimos que son válidos o inválidos.

La función principal de un razonamiento es llegar a una proposición final, a partir de una o varias proposiciones dadas. Las proposiciones dadas, que se utilizan como punto de partida del razonamiento, se denominan *premisas* y la proposición resultante, se denomina *conclusión*.

En este cuadro se presentan las dos formas principales de razonamiento, con sus características correspondientes:

RAZONAMIENTOS		
DEDUCTIVOS	NO-DEDUCTIVOS	
	INDUCCIÓN	ANALOGÍA
1. Todo lo que se dice en la conclusión está contenido en las premisas. 2. La verdad de las premisas garantiza la verdad de la conclusión 3. Si la estructura es correcta, no se da el caso de premisas verdaderas y conclusión falsa 4. Su validez puede decidirse unívocamente por métodos puramente lógicos	1. La conclusión "amplía" el contenido informativo de las premisas 2. La verdad de las premisas actúa como respaldo informativo de la conclusión, pero no garantiza su verdad 3. Siendo las premisas verdaderas, la conclusión puede ser falsa 4. Su validez es empírica, por lo tanto, es provisional 5. La validez empírica de estos	

5. Su validez depende de la forma lógica y no del contenido. Es decir, puede haber razonamientos inválidos con premisas verdaderas o válidos con premisas falsas.	razonamientos se sostiene únicamente por la verdad de sus componentes proposicionales

1.1 Los razonamientos deductivos, en la lógica clásica

Los razonamientos deductivos han sido estudiados por Aristóteles (s. IV a. C.) en el tercer tratado del *Órganon*[3]. Si bien en su época, y hasta hace apenas un siglo, era el único modo en el que se entendían los razonamientos deductivos, a la luz de los nuevos métodos con que cuenta la lógica simbólica, éstos pueden estudiarse con mayor complejidad. Sin embargo, haremos un repaso por la concepción aristotélica pues al cabo, sin ella, no se habría podido desarrollar la lógica como ciencia.

Entre los razonamientos deductivos, Aristóteles distinguió dos tipos de inferencia, es decir, dos maneras de obtener una conclusión: una inmediata, a partir de una única premisa y otra mediata, donde a partir de dos o más premisas, se obtiene la conclusión.

TAREA N°17

a) Repasar en cualquier libro de Lógica de enseñanza media, las definiciones y reglas de las inferencias inmediatas por oposición y del silogismo.
b) Dada la verdad de “Todos los hombres son mortales”, determinar el

[3] Órganon: Palabra griega que significa ‘instrumento’. Nombre asignado al conjunto de seis tratados que Aristóteles dedicó a la lógica: I. Categorías (sobre los términos y los diferentes géneros del ser); II. Hermenéutica, o De la Interpretación (las proposiciones, su verdad y falsedad); III Primeros Analíticos (el silogismo categórico, sus modos, figuras y variedades). IV. Segundos Analíticos (la teoría de la demostración); V. Tópicos (el silogismo dialéctico -de premisas probables-) VI. Refutaciones sofísticas (el silogismo sofístico -de premisas falsas- su refutación y soluciones).

valor de verdad de su enunciado contrario, su contradictorio y su subalterno.

c) ¿Por qué sería vana, desde el punto de vista lógico, una discusión donde se pretendiera imponer alguna de estas supuestas verdades:
Todos los hombres son buenos / Ningún hombre es bueno
Todos los europeos son trabajadores / Ningún europeo es trabajador?

d) Comparar los siguientes silogismos y determinar si alguno de los dos puede ser considerado válido:

1. Todos los mexicanos son americanos
   Todos los argentinos son americanos
   Todos los argentinos son mexicanos

2. Todos los mexicanos son americanos
   Todos los jaliscienses son americanos
   Todos los jaliscienses son mexicanos

d) ¿Es suficiente que haya premisas y conclusión verdadera para determinar la validez de un silogismo?

1.2 Los razonamientos deductivos en la lógica simbólica proposicional

A diferencia de los silogismos de la lógica aristotélica que basaban su validez en los términos del silogismo, es decir, al interior de las premisas y la conclusión, la lógica proposicional estudia los razonamientos considerando las proposiciones intervinientes como unidades indivisas.

La lógica simbólica recibe su nombre de haber reemplazado las palabras vagas y ambiguas del lenguaje articulado por símbolos, precisos y unívocos. Dos conceptos clave para la lógica proposicional son los de **variables proposicionales** y **conectivas extensionales.**

Las variables proposicionales son las formas con las que se representan las proposiciones. Son formas proposicionales las letras p, q, r, s, t… y representan cualquier proposición **simple** del tipo de “llueve”, “hace frío”, “la casa es linda”, entre otras. Denominamos proposición simple o atómica, a toda aquella cuyo valor de verdad no es afectado por ninguna conectiva extensional. Por ejemplo “llueve” es una proposición simple; pero “no llueve” es una proposición compuesta o molecular,

porque cuando “llueve” es verdadero, “no llueve” es falso y cuando “llueve” es falso, “no llueve” es verdadero.

Expresado en símbolos: p = llueve
-p = no llueve

Las conectivas extensionales son los nexos lógicos que sirven para unir dos o más variables proposicionales. Hay muchas conectivas extensionales, pero a efectos de estudiar los silogismos proposicionales, utilizaremos solamente estas cuatro:

CONECTIVAS EXTENSIONALES	
Negación (no)	**-**
Conjunción (y, pero)	**.**
Disyunción (o)	**v**
Condicional (si…entonces)	ɔ

Algunas formas proposicionales que pueden formarse con los símbolos que hemos presentado hasta ahora, son:

Forma proposicional molecular negativa
-p

Forma proposicional molecular conjuntiva[4]
p . q

Forma proposicional molecular disyuntiva[5]
p v q

Forma proposicional molecular condicional[6]
p ɔ q

TAREA N°18

1. Ejemplificar las cuatro formas proposicionales vistas, con cuatro proposiciones que tengan la misma estructura.

2. Formalizar las siguientes proposiciones:

a) Si llueve y hace frío, no iremos al cine
b) Si vamos en tren o en auto, llegaremos antes.
c) Llueve y hace frío; pero estamos en la casa.

[4] Sus componentes se denominan *conjuntos*
[5] Sus componentes se denominan *disyuntos*
[6] En p⟶q, p se denomina *antecedente* y q, *consecuente*

d) Si vamos al cine, no veremos televisión; y si no vamos al cine, veremos televisión.

3. Definir los procesos de formalización de proposiciones e interpretación de formas proposicionales

1. 2.1 Silogismos hipotéticos

Reciben este nombre porque tienen, por lo menos, una premisa condicional. Con una sola premisa condicional, se denominan Modus Ponendo Ponens[7], y si las premisas y la conclusión son condicionales, reciben el nombre de silogismos hipotéticos (propiamente dichos).

Modus Ponendo Ponens

Si estudio, entonces aprendo
Estudio
LUEGO: Aprendo

Silogismo hipotético

Si estudias, entonces aprendes
Si aprendes, entonces sabes
LUEGO: Si estudias, entonces sabes

Modus Tollendo Tollens

Si estudio, entonces aprendo
No aprendo
Luego: No estudio

1.2.2 Silogismos disyuntivos

Son aquellos razonamientos deductivos donde una de las proposiciones componentes (premisas o conclusión), es disyuntiva.

Modus tollendo ponens

Vamos al cine o al teatro
No vamos al cine
LUEGO: Vamos al teatro

Adición de la disyunción

San Martín cruzó Los Andes
LUEGO: San Martín cruzó Los Andes o la Historia miente.

Simplificación

Conjunción o producto lógico

[7] *Modus ponendo ponens*, expresión latina que significa: *Modo afirmando afirmo;* es decir, afirmando el antecedente del condicional en la segunda premisa, afirmo el consecuente del condicional, en la conclusión.

Nieva y hace frío
LUEGO: Nieva

Nieva
Hace frío
LUEGO: Nieva y hace frío

REGLAS LÓGICAS

Así como, al sustituir las variables de las leyes lógicas por constantes se obtiene siempre una proposición verdadera, las reglas lógicas son formas de razonamiento cuyas variables, al ser sustituidas por constantes, dan por resultado un razonamiento válido.

UNA REGLA LÓGICA ES UNA FÓRMULA QUE, INTERPRETADA, DA POR RESULTADO UN RAZONAMIENTO VÁLIDO.

Para formular las reglas lógicas se utilizan variables meta lógicas ("A", "B", "C") que sirven para representar cualquier tipo de proposición, por compleja que sea.

Entre las reglas lógicas más importantes figuran las siguientes:

Modus Ponendo Ponens,
Modus Tollendo Tollens
Silogismo Hipotético
Simplificación
Silogismo Disyuntivo
Conjunción o producto lógico
Adición de la disyunción

TAREA N°19

a) Hallar las fórmulas de las principales reglas

b) Encontrar ejemplos de razonamientos que las interpreten, en cada caso
c) Leer atentamente el siguiente texto y comentar en el grupo el modo en que la lógica se vincula con la realidad, según el filósofo español José Ferrater Mora

"Sucede de este modo que la lógica se relaciona con la realidad no en la forma de una copia ni siquiera en la de una analogía, sino de un modo isomórfico. Las operaciones lógicas, y en particular las leyes lógicas, se aplican pues al orden de la realidad -o a los distintos órdenes de la realidad de modo parecido a como "aplicamos" un mapa a la realidad para nuestra mejor orientación en ella. El mapa nos proporciona un cierto conocimiento de lo real, pero no nos dice lo que la realidad es, sino únicamente cómo se halla estructurada -o, si se quiere, los distintos modos como puede ser estructurada--. Mediante la lógica cuadriculamos, por así decirlo, lo real. A tal efecto usamos ciertas convenciones, por cuanto lo real puede cuadricularse de muy diversos modos. Pero el que unas convenciones sean más satisfactorias que otras depende en considerable medida de la propia realidad"

José Ferrater Mora, ¿Qué es la Lógica?, Editorial Columba, 33, libro digitalizado, localizable en: http*://www.ferratermora.com/logi_que.html*

RAZONAMIENTOS DEDUCTIVOS Y FALACIAS

Las falacias son errores en los argumentos, Muchas de ellas son muy tentadoras y se dan con tanta frecuencia que hasta tienen nombre propio. Para entender una falacia hay que detectar la regla que viola. Las falacias pueden clasificarse en formales y no formales, según afecten prioritariamente la estructura o el significado de los argumentos.

FALACIAS NO FORMALES

Una de las más frecuentes es la falacia de la *generalización* a partir de una *información incompleta.* Por ejemplo: Si un inmigrante ilegal (o un negro o un judío o un comunista) comete algún delito, entonces la prensa amarilla asocia la condición de inmigrante ilegal (o la que corresponda) a la de delincuente y concluye que "Los inmigrantes ilegales (o los miembros del grupo que se quiere atacar) son todos delincuentes"

La falacia *ad-hominen.* Literalmente significa “argumento contra el hombre” e incurre en ella quien dirige su argumentación contra la persona y no contra los argumentos que esgrime. Por ejemplo: Los nazis descalificaron a la Física de Einstein por considerarla "ciencia judía". La clase social, la nacionalidad, la religión, la conducta moral, carecen de importancia lógica para descalificar una teoría o el argumento de una persona. Se incurre en esta falacia cuando, en vez de refutar la verdad de lo que se dice, se ataca a la persona que hace la afirmación.

La falacia del llamado a la piedad se produce cuando se apela a los sentimientos para dar fuerza a un argumento. Por ejemplo: cuando para defender la nota de un parcial el alumno argumenta "Le ruego, por favor, que no me ponga un cinco que me baja el promedio y pierdo la beca…”. El caso más flagrante de esta falacia es el de un joven que fue acusado por asesinar de modo brutal a su padre y a su madre con un hacha. Puesto frente a pruebas abrumadoras, solicitó piedad sobre la base de que se estaba juzgando a un huérfano[8].

La falacia ad-populum se produce cuando alguien sustenta la validez de una argumentación apelando a la exaltación del sentimiento de la gente, el pueblo o las multitudes, subordinando a éste la racionalidad de la argumentación. En las campañas políticas demagógicas aparece en el pseudo humanismo de los candidatos que muestran piedad por los discapacitados o los adultos mayores, y no acompañan estos gestos con propuestas genuinamente humanísticas, de cambio social.

TAREA N°20

a) Encontrar en cualquier texto (diarios, revistas, libros, folletos) por lo menos, tres formas de falacias no mencionadas; definirlas y ejemplificarlas.

FALACIAS FORMALES

Estas falacias afectan la forma o estructura de los argumentos. Entre las principales, se encuentran:

[8] Ejemplo citado por Copi, *Introducción*…, p. 89

Falacia de afirmación del consecuente

Se da en la forma
A ↄ B
B

_____
A

Se parece al Modus Ponendo Ponens pero es inválido porque, sí bien se afirma que A es la causa de B, no es la única causa, puede haber otras. A entonces B supone que A es una de las causas de B pero no la única. De tal modo que, por afirmar que se produce B, no se sigue necesariamente A. Por ejemplo:

Si las calles están inundadas, el pesero cambia el recorrido.
El pesero cambió el recorrido
Las calles están inundadas

Ambas premisas pueden ser verdaderas y la conclusión falsa, puede haber otras causas por las que el pesero no pase

Falacia de negación del antecedente (FNA)

A ↄ B
-A

_____
-B

Si A es una de las causas de B, no es lícito argumentar que no se da B por el hecho de que no se dé A:

Si lees a Nietzsche, aprendes Filosofía
No lees a Nietzsche
_____

No aprendes Filosofía

TAREA N°21

1. En los cuatro razonamientos siguientes, determinar qué formas son deductivas (poner el nombre a la regla) y cuáles son falacias.

a) Si estudio, entonces aprendo. Estudié, por lo tanto, aprendí.

b) Si estudio, entonces aprendo. No estudié, por lo tanto, no aprendí.

c) Si estudio, entonces aprendo. No aprendí, por lo tanto, no estudié.

d) Si estudio entonces aprendo. Aprendí, por lo tanto, estudié.

2. Retomar la reflexión sobre la relación entre verdad de las proposiciones y validez de la estructura lógica del razonamiento

3. En los dos razonamientos presentados continuación hay uno deductivo y otro inválido. Reconocer cada caso y explicar la diferencia entre ambos

a) *Si Juan termina su doctorado entonces no perderá el empleo*
Juan no perdió el empleo
Juan terminó su doctorado

b) *Sí Juan no termina su doctorado, entonces no mantendrá su empleo*
Juan mantuvo su empleo (no es cierto que no lo mantuvo)
Juan terminó su doctorado

3. Usando el enunciado "Si estudio Lógica detectaré mejor las falacias" ¿qué conclusión se obtiene construyendo un MP, un MT, una FAC y una FNA?

4. Detectar la falacia en la que se incurre en los siguientes argumentos:

a) Te dije que si te daban la beca, conseguirías el nombramiento. Te dieron el nombramiento y es por lo que te dije.
b) Hitler habrá sido un buen gobernante, si tantos alemanes lo votaron.
c) Usted no tiene derecho a hablar porque es un imbécil.
d) No puede cobrarme una multa por exceso de velocidad porque iba muy rápido al hospital.
e) Los mejores docentes viajan mucho, por lo que empieza a viajar si quieres ser un buen docente.
f) En los últimos 20 años ha aumentado la asistencia de adolescentes a la escuela secundaria y también ha aumentado la delincuencia juvenil. Por lo tanto, para combatir el delito, es necesario limitar el ingreso de jóvenes a la escuela secundaria.

g) Si un automóvil funciona, entonces tiene nafta en el tanque. Pero no funciona ahora el auto, eso quiere decir que no tiene nafta en el tanque.
h) Si te caes en el agua helada, te resfrías. Estás resfriado, seguro te caíste en el agua helada.

VERDAD Y VALIDEZ

De los términos dijimos que pueden ser correctos o incorrectos; de las proposiciones, que pueden ser verdaderas o falsas; y, de los razonamientos, diremos, que pueden ser válidos o inválidos.

Los únicos razonamientos que pueden ser considerados válidos, en rigor, son los razonamientos deductivos.

En los razonamientos deductivos –dijimos- la verdad de las premisas garantiza la verdad de la conclusión. Por ejemplo:

Todos los hombres son mortales
Algunos bípedos son hombres
LUEGO: Algunos bípedos son mortales

Pero, igualmente válido, es el siguiente razonamiento que tiene premisas y conclusión falsa:

Todo triángulo es círculo
Todo círculo es cuadrado
LUEGO: Todo cuadrado es triángulo

En el siguiente caso, vemos un ejemplo de razonamiento inválido, con premisas conclusión verdadera:

Si es humano, tiene pulmones
Tiene pulmones
Es humano

Los ejemplos muestran que los razonamientos válidos no garantizan la verdad de sus proposiciones ni la verdad o falsedad de las conclusiones prueba la validez del razonamiento.

Determinar la corrección o incorrección de los razonamientos cae dentro del dominio de la Lógica no así la verdad o falsedad de los enunciados (premisas o conclusión) cuya verdad es determinada por las ciencias fácticas (naturales o sociales).

Cuando un científico está interesado en la verificación de sus teorías, mediante la deducción de consecuencias que puedan ser sometidas a prueba empírica; no sabe de antemano si su teoría es verdadera. Si lo supiera, no necesitaría recurrir a la verificación. La deducción, en estos casos, garantiza el pasaje de la verdad entre las premisas y la conclusión. Si las premisas son verdaderas y la forma del razonamiento es válida, entonces la conclusión es verdadera. En un razonamiento deductivo no se da el caso de premisas verdaderas y conclusión falsa.

TAREA N° 22

1. Completa las siguientes expresiones de modo que se conviertan en enunciados verdaderos.

2. Ejemplifica con un silogismo, cada caso.

a. Si un enunciado tiene premisas falsas y conclusión verdadera, el razonamiento puede ser .....
b. Si un razonamiento es válido y tiene premisas falsas, su conclusión puede ser.....
c. Si un razonamiento tiene premisas verdaderas y conclusión verdadera, su forma puede ser.....
d. Si un razonamiento tiene premisas falsas y conclusión falsa, su forma puede ser .....
e. Si un razonamiento tiene premisas verdaderas y conclusión falsa, su forma es .....
f. Para obtener una conclusión verdadera se requiere que la estructura de! razonamiento sea..... y las premisas no sean .....

2. Razonamientos no deductivos

En todo razonamiento suponemos que las premisas ofrecen cierta garantía para afirmar la conclusión. Llamamos razonamiento deductivo, justamente a aquel que ofrece garantías suficientes para afirmar la conclusión.

Pero no siempre es posible tener esa garantía suficiente. Es el caso de los razonamientos no deductivos[9] que carecen de validez lógica, pero que no dejan de revestir interés pragmático.

2.1 Razonamiento por analogía

La analogía es un razonamiento que, a partir de la comparación entre dos casos que tienen notas comunes, permite concluir para un caso, algo observado únicamente en el otro. El razonamiento por analogía va de premisas particulares a una conclusión también particular que solo se sigue con cierta probabilidad. La forma lógica del razonamiento por analogía, es la siguiente:

S posee las características A, B, S
P posee las características A, B
P posee la característica S

Resulta útil distinguir tres tipos de analogía: la analogía por interpretación, la analogía de invención y la analogía por casos.

La analogía por interpretación: es una forma de analogía que parte de una estructura válida, abstracta, y que trata de encontrar una interpretación o bien, darle un contenido significativo al modelo formal. Un ejemplo de esta forma de razonamiento está en las geometrías no euclidianas de Riemann y Lovachevski, que partiendo del sistema axiomático de Euclides, construyeron sistemas geométricos análogos, pero válidos para espacios curvos.

[9] No consideraremos aquí los casos de la *analogía demostrativa* ni de *la inducción completa*, que son formas atípicas de razonamientos deductivos

La analogía de invención: En este caso, el punto de partida son las estructuras fácticas ya dadas en la naturaleza, y el proceso de razonamiento analógico consiste en la reconstrucción de un modelo artificial semejante. Así, desde una carta marítima hasta los cerebros electrónicos de las computadoras, este tipo de analogía es un motor para la técnica, uno de los medios más eficaces de intervención en el mundo.

La analogía por casos: Se trata de la analogía que, a partir de casos singulares, de los que se tiene información de su comportamiento por observación directa, nos conduce a otros casos singulares semejantes a los anteriores en algunos respectos, de los que se espera un comportamiento similar. Cuanto mayor es el número de notas comunes entre los fenómenos, más probable es que los menos conocidos resulten análogos a los más conocidos.

TAREA N°23

a. Ejemplificar estas tres formas de analogía no demostrativa con casos propios de su área de estudio.
b. Investigar cuáles fueron los aportes del filósofo inglés Francis Bacon a la metodología no deductiva.

Los métodos de Mill

En el siglo XVIII, el filósofo inglés John Stuart Mill, sistematizó la analogía como método, identificando cinco procedimientos analógicos, que presentamos someramente a continuación:

Método de la concordancia: Si dos o más casos, objeto de la investigación, tienen solamente una circunstancia común, esa circunstancia en la que concuerdan, es la causa (o el efecto) del fenómeno.
Método de diferencia: Si dos o más casos tienen todas las circunstancias comunes menos una, ésa en la que difieren, es la causa (o el efecto) de lo que se investiga.
Método conjunto de concordancia y diferencia: dados dos grupos de casos donde se observa una circunstancia presente en un grupo y ausente en otro, se identifica a esa circunstancia como la causa (o el efecto) de lo que se investiga.
Método de variaciones concomitantes: Un fenómeno que varía de manera concomitante a la variación de otro, guarda con este último una relación de causación.
Método de los residuos: Cuando se analizan las circunstancias no determinantes de un fenómeno, la restante o residual es probablemente la causa del fenómeno.
.

TAREA N°24

1: Determinar, en los siguientes ejemplos, qué método de Mill podría aplicarse para determinar la causación del fenómeno investigado.

a. Fenómeno investigado: muerte. Un hombre, en perfecta salud, recibió una bala en el corazón y murió.
b. Fenómeno investigado: sistema respiratorio. Los animales con sistema respiratorio desarrollado coinciden en ser animales de sangre caliente; los que no tienen sistema respiratorio bien desarrollado, carecen de sangre caliente.
c. Fenómeno investigado: variaciones de posición de la luna. Las variaciones en la posición de la luna, son seguidas por variaciones en las mareas.
d. Fenómeno investigado: formación de los cuadros de gobierno.Treinta egresados de una misma universidad, que ni siquiera se conocían entre sí, ocupan actualmente cargos de jerarquía en el gobierno.
e. Fenómeno investigado: Fallas en el acumulador de un automóvil; se revisa que la banda, el generador y el regulador funcionen correctamente. Se concluye que el acumulador mismo es el que falla.

2) Leer el siguiente texto y determinar si en la medición del efecto contaminante del biodiesel se ha utilizado algún procedimiento de Mill:

Pamplona, 22 de junio de 2004. Dpto. de Comunicación de Energía Hidroeléctrica de Navarra

El uso de biodiésel reduce sustancialmente las emisiones contaminantes de los motores convencionales de gasóleo -99% menos de óxido de azufre (SO2), 30% menos de hidrocarburos inquemados y 25% de monóxido de carbono (CO)- y no afecta en modo alguno al funcionamiento de los motores, según los resultados preliminares del estudio experimental que realiza EHN en vehículos de transporte público de Pamplona y su Comarca. La utilización de este combustible, de origen vegetal, permite reducir asimismo en un 80% las emisiones de CO2, principal causante del efecto invernadero. (…)

La medición de emisiones se lleva a cabo en dos autobuses urbanos de la misma línea, uno de ellos impulsado íntegramente por biodiésel y el otro con gasóleo, a fin de posibilitar la comparación en vehículos sometidos a análogas circunstancias. Los registros se efectúan dos días por semana, cuatro horas diarias, mediante equipos portátiles que se colocan en la parte trasera del autobús y se retiran una vez utilizados.

Bornet Revista de Divulgación sobre Ciencia
http://www.bornet.es/notic/Fisica__Quimica_y_Energia/220604182935.shtml

3. Lee los siguientes textos y reconstruye, en cada caso, el razonamiento por analogía, identificando premisas y conclusión:

"Podemos observar una gran similitud entre la Tierra que habitamos y los otros planetas, Saturno, Júpiter, Marte, Venus y Mercurio. Todos ellos giran alrededor del Sol, al igual que la Tierra, aunque a distancias y en períodos diferentes. Todos ellos toman su luz del Sol, lo mismo que la Tierra. Se sabe que varios de ellos giran alrededor de sus ejes, como la Tierra, y debido a esto deben presentar una sucesión de días y noches. Algunos de ellos tienen lunas que les dan luz en ausencia del Sol, como lo hace nuestra Luna para nosotros. En sus movimientos, todos ellos están sometidos a la misma ley de gravitación, como ocurre con la Tierra. Tomando como base todas estas semejanzas no es disparatado pensar que, al igual que la Tierra, esos planetas pueden estar habitados por seres vivientes de diversos órdenes. Esta conclusión derivada por analogía cuenta con cierta probabilidad a su favor."

Thomas Reid, *Essays on the Intellectual Powers of Man* (Ensayo I, Cap. IV)

2. "… así como el carpintero, el mecánico y la modista hábiles han sobrevivido, en cierta medida, a la primera revolución industrial, del mismo modo el científico y el administrador hábiles pueden sobrevivir a la segunda"

Norbert Wiener, citado por I. Copi, (1987: 398)

3. La lección de Pascua

Los ecologistas y economistas del mundo advierten que la historia de la Isla de Pascua es un solemne aviso de cómo puede terminar el planeta. Los primeros antropólogos que estudiaron la isla coincidieron en que una sociedad que vivía en la miseria y la barbarie cuando los primeros europeos llegaron, no había sido la responsable de una tarea socialmente avanzada y tecnológicamente compleja como esculpir, transportar y poner en pie las estatuas. Comenzaron a correr leyendas y los mitos sobre cómo se desarrolló esa cultura, pero lo cierto es que la historia de Pascua es un llamativo ejemplo de las sociedades humanas respecto al medio ambiente. Esta civilización, impuso una presión enorme a su entorno. La solución de los habitantes de la Isla de Pascua al problema del transporte de sus obras, da la clave del posterior destino de toda una sociedad. Al no tener animales de tiro, recurrieron a los troncos de árboles para hacer "balsas" y llevarlas desde la cantera hasta el ahu. Cuando la madera de un territorio tan pequeño comenzó a escasear también trajo aparejada la rivalidad de las tribus; que peleaban en guerras muy sangrientas por la madera que era utilizada en cantidades prodigiosas para cada

traslado. Hacia el 1600, la isla ya padecía una imponente degradación medioambiental acarreada por la deforestación. Cuando se terminó la madera, debieron vivir en cuevas. La pesca se hizo difícil porque las redes se confeccionaban con una tela sacada de la morera, primer árbol extinguido. La eliminación de la capa arbórea afectó negativamente al suelo que ya no tenía abono animal y los nutrientes esenciales se disolvían con más facilidad ante la desprotección. Ya no podían construir barcas, era imposible huir. A partir de 1600, sin árboles, sin comida, sin barcos, la vida de Pascua retrocedió a estadios tristemente primitivos, hasta adoptar ritos como el canibalismo.
Fuente: http://www.predicado.com/work.php?id=115848

2.2. El razonamiento por inducción

Decía Aristóteles *"Si el mejor de los pilotos es el más diestro, y el mejor de los aurigas es también el más diestro, podemos afirmar, en general, que en cada profesión el mejor es el más diestro"*[10] y, también: *"Los animales sin hiel son de larga vida; el hombre, el caballo, el mulo, son todos animales sin hiel; por lo tanto, todos los animales sin hiel son de larga vida"*[11]

Pese a que mantienen entre sí alguna diferencia, en ambos casos podemos decir que Aristóteles razonó inductivamente, pues a partir del conocimiento de cierta propiedad o relación de casos particulares concluyó que todos los casos poseían esa propiedad. Sin embargo, Aristóteles pensaba en la inducción como una inducción que *debía ser perfecta*, es decir, como en un silogismo que no era *de hecho* perfecto por las dificultades técnicas asociadas a la comprobación empírica de *todos* los casos.

Tanto Galileo como Bacon, se revelaron contra esta forma de pensar, por considerarla inútil o imposible. Inútil porque no agregaba nada en la conclusión que no estuviera contenido en las premisas o imposible, porque el número de casos particulares a considerar podía ser infinito. Ambos sostuvieron que la inducción, para que efectivamente propiciara un progreso en nuestro conocimiento debía ser *incompleta*.

[10] *Tópicos*, I, 12
[11] *Primeros Analíticos*, II, 23

Ahora bien, para que una inducción incompleta propicie un progreso en nuestro conocimiento, debemos creer en un supuesto sin el cual la inducción carecería de sentido, a saber, *el principio de regularidad de los fenómenos naturales*. Se trata de un principio que no es evidente ni demostrable pero que si no lo admitimos, deberíamos renunciar a la búsqueda de leyes.

Lógicos rigoristas, criticaron la inducción, emparentándola con una vulgar "profecía"[12] que puede conducirnos a peligrosas falacias de generalización. Y, entre los argumentos antiinductivistas, esgrimen el que la inducción carece de fundamento. Efectivamente, el principio de la inducción no puede fundamentarse en la deducción, ni es un principio evidente ni resulta él mismo de un proceso inductivo. Sin embargo, la importancia pragmática de la inducción es innegable, ya que si la ciencia es definida como la búsqueda de relaciones invariables no podríamos renunciar al que parece ser el único camino que nuestra racionalidad ha encontrado para ello. ¿Cómo respondemos, entonces, frente al contraste entre la falta de fundamentación y la utilidad de la inducción? El filósofo inglés Peter Strawson (1919-2006) parece haber encontrado la respuesta, al impugnar la pregunta por los fundamentos de la inducción. Porque así como carece de sentido preguntarse, por ejemplo, si un sistema legal es legal, también carece de sentido inquirir por los fundamentos últimos de la inducción. Se trata de un pseudoproblema que pasa por alto la racionalidad de optar por un método que será no demostrativo, pero que es insustituible por cualquier forma de deducción.

La inducción, considerada incompletamente es, entonces, un razonamiento donde la conclusión es un enunciado universal que generaliza para todos los ejemplares de la misma clase. La conclusión amplía la información dada por las premisas, por eso es una verdad probable, ya que no se deduce de ellas.

La forma lógica del razonamiento inductivo, es la siguiente:

[12] Ver comentarios a Schlik y Russell en Fatone, Vicente, *Lógica*…pp. 76-77

a es P

b es P

c es P

a, b, c, t, son S

Todos los S son P

TAREA N°25

1. Decidir en cada caso si el razonamiento es deductivo, inductivo o por analogía.
2. Explicitar los elementos teóricos que tuvo en cuenta para tomar la decisión.

a. Los huicholes hacen excelentes artesanías; también los tzotziles y los purépechas; luego, todas las comunidades indígenas de México hacen excelentes artesanías.
……..

b. En este municipio uno de cada dos habitantes sobre una muestra de 500 consume agua contaminada. Por lo tanto, el 50% de la población del municipio consume agua contaminada.....

c. Pablo va al colegio X y sabe piano, guitarra y flauta traversa. José Luis va al colegio X y sabe piano y guitarra. Por lo tanto, José Luis sabe flauta traversa.....

d. Si Pedro va al colegio X, sabe alemán. Pedro no sabe alemán. Por lo tanto, Pedro no va al colegio X.....

e. Titán es un perro bien cuidado, bien alimentado y sano. Rilke es un perro bien cuidado y bien alimentado. Por lo tanto, Rilke es un perro sano.....

f. Si Titán come mucha carne, se enferma. Si se enferma, es difícil que llegue a viejo. Si Titán come mucha carne, es difícil que llegue a viejo.....

g. Los pacientes 1, 2, 3, 4 y 5, son cardíacos y reaccionan favorablemente al tratamiento de medicina herbolaria. Por lo tanto, todos los cardíacos reaccionan favorablemente a los tratamientos de medicina herbolaria…….

3) Supongamos que UD. sabe que los pacientes de la Sala I. II y III del hospital Z están mal atendidos. De los restantes pacientes del hospital no sabe nada. Sobre esa base:

a) Construya un razonamiento inductivo cuya conclusión enuncie, en una sola proposición universal, sus conocimientos sobre la materia.....

b) Construir un razonamiento inductivo cuya conclusión practique una generalización más amplia y ofrezca un conocimiento mayor……..
c) Indicar si en alguno de los dos casos se puede tener la certeza de que la conclusión es verdadera.

4) El señor ZZ en 10 meses contrató a 4 ingenieros egresados de la UNAM. y todos resultaron muy eficientes. Necesita contratar uno más y desea que los postulantes también sean egresados de la UNAM. ¿Qué tipo de razonamiento sustenta la preferencia del señor ZZ? ¿Está garantizada la verdad de la conclusión?

5) ¿En qué tipo de razonamiento se sustenta nuestra creencia de que, si tiramos una tiza al piso, ésta caerá? Analizar su validez desde el punto de vista lógico.

6) ¿Puede construirse un razonamiento lógicamente válido que demuestre, a partir de la observación de casos particulares, que cada vez que alguien ponga la mano en el fuego, se quemará? Fundamente la respuesta.

7) Leer atentamente la información que proporcionan los recortes A y B. Si esas afirmaciones fueran conclusiones de razonamientos inductivos, ¿cuáles serían las premisas? ¿Está garantizada la verdad de estas conclusiones?

A. Hacer jogging al ritmo de la música, por ejemplo con unos miniauriculares, rebaja la fatiga. El nivel de endorfina, la hormona del agotamiento, es más bajo en los corredores melómanos, como se ha podido demostrar en la Universidad Estatal de Ohío (Estados Unidos).

B. En el mundo, las enfermedades cardiovasculares son responsables del 60 % de las muertes: el cáncer, del 20 %; los accidentes en general y, principalmente, los de tránsito, del 15%

8) Leer los siguientes recortes periodísticos. Reconstruir el razonamiento que permitió la creación del algoritmo ACS y el diseño de microaviones teledirigidos.

Aplican con éxito las enseñanzas de las hormigas

Para llevar los alimentos a su refugio, las hormigas han desarrollado un sistema de transportación basado en el análisis de las diversas rutas existentes entre el hormiguero y la fuente de alimentación. Es por ello que al dirigirse de un punto al otro, estos insectos forman una ordenada fila y ninguno de ellos tomo un camino distinto.

El programa de cómputo, conocido como Sistema Logístico para Optimizar la Gestión de Vehículos (SiLio-GV), está basado en el algoritmo denominado Sistema de Colonia de Hormigas (ACS, por sus siglas en inglés), que a través de complejas reglas probabilísticas adapta las capacidades de carga de los camiones o traileres y genera un enrutamiento adecuado de acuerdo a las características de cada unidad con el fin de satisfacer eficientemente las demandas de la totalidad de los clientes.
total del servicio.

De igual manera, el innovador software puede adaptarse a distintas contingencias presentadas por algún percance. Por ejemplo, "en caso de que un camión se averíe en el transcurso de su ruta y rompa con el plan diseñado al inicio del día, tan sólo se necesita cargar las nuevas condiciones de operación al sistema y éste es capaz de calcular, en un tiempo aproximado de 10 minutos, otra solución para lo que resta de la jornada laboral.

Héctor de la Peña
Suplemento Investigación y Desarrollo, La Jornada, marzo 2006, artículo localizable en:http://www.invdes.com.mx/forma01.cfm?id=1101&publicant=Mar%202006

Aeronaves teledirigidas inspiradas en las gaviotas

La siguiente generación de aeronaves militares teledirigidas imitará a las gaviotas, cambiando la forma de las alas para lograr mayor agilidad de vuelo. No sólo serán más pequeñas y silenciosas, sino que se zambullirán entre los edificios, pasarán por debajo de puentes elevados, y aterrizarán sobre terrazas y balcones de apartamentos. Al menos, hacia esto apunta el trabajo de los ingenieros de la Universidad de Florida, en Estados Unidos.

Con financiación a cargo de la Fuerza Aérea estadounidense y la NASA, los ingenieros aeroespaciales de dicha Universidad han construido prototipos de avión teledirigido de entre quince y 60 centímetros de tamaño, capaces de deslizarse con agilidad por los apretados recovecos de las ciudades, como diminutos aviones urbanos de acrobacias.

El secreto: alas inspiradas en las de las gaviotas. Con ellas, estos aviones "mutan" espectacularmente su forma durante el vuelo, modificando su estabilidad y agilidad al tocar el operador un botón en la consola de control remoto

Suplemento Investigación y Desarrollo, La Jornada, Febrero 2006, artículo localizable en:
http://www.invdes.com.mx/forma01.cfm?id=1101&publicant=Febr%202006

SEGUNDA PARTE

ESTRATEGIAS GNOSEOLÓGICO-EPISTEMOLÓGICAS

"Entiendo por método, reglas ciertas y fáciles, gracias a las cuales quien las observe exactamente no tomará nunca lo falso por verdadero, y llegará, sin gastar inútilmente esfuerzo alguno de su espíritu, sino aumentando siempre, gradualmente, su ciencia, al verdadero conocimiento de todo aquello de que sea capaz".

René Descartes[13]

Hemos dicho que, dentro de las estrategias constructivas, las gnoseológico-epistemológicas son aquellas que permiten la construcción y/o reconstrucción del conocimiento científico. Son una derivación de las estrategias lógico-semióticas porque suponen conocimientos previos de orden lógico y semántico; y se constituyen a partir del desarrollo de la estrategia argumental, cuando ésta se aplica a la construcción de conocimientos, en los ámbitos formal o fáctico del conocimiento científico. Una lista no exhaustiva de estas estrategias, incluye las siguientes:

- Clasificación del conocimiento científico y tecnológico
- Explicación científica
- Reconocimiento de hipótesis
- Reconocimiento de estructuras teóricas
- Comparación de teorías
- Comprensión del sentido del conocimiento científico
- Visión sistémica

1) CLASIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Esta estrategia permite agrupar las diferentes áreas del conocimiento, según su objeto de estudio sea real o ideal y según su incidencia en la transformación de la práctica. Incluye una reflexión acerca de los objetos mixtos (reales e ideales) y de los diferentes contextos de investigación (descubrimiento, justificación y aplicación).

La ciencia puede ser definida como un sistema de conocimientos ciertos y/o probables, metódicamente adquiridos y legalmente fundados, acerca de un grupo de

[13] *Reglas para la dirección del espíritu*, Regla IV

objetos. Según estos objetos sean reales o ideales, las ciencias se subdividen en fácticas y formales. Las fácticas, a su vez, comprenden las naturales y las sociales. En 1938, el científico alemán Reichenbach[14], identificó en las ciencias un contexto de descubrimiento, vinculado a la creación de conjeturas y un contexto de justificación, donde estas conjeturas eran probadas.

CLASIFICACIÓN DE LAS CIENCIAS

<table>
<tr><td colspan="2">Ciencias Fácticas</td><td colspan="2">Ciencias Formales</td></tr>
<tr><td>Naturales</td><td>Sociales</td><td>Lógica</td><td>Matemática</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tecnologías</td></tr>
</table>

La tecnología resulta de un desarrollo de la ciencia, en lo que ha sido denominado *contexto de aplicación*, para extender con esta denominación los ámbitos propuestos por Reichenbach. En este contexto, el conocimiento generado por las ciencias es transferido a situaciones concretas, en base al auxilio de medios técnicos.

TAREA N°26

a) En relación a la ubicación de la Psicología, ¿hay acuerdo?

b) ¿Por qué en cierto sentido todas las ciencias son sociales?

c) ¿Qué disciplinas ubicaría dentro de las tecnologías? ¿Por qué?

d) Una con flechas las tecnologías y sus ciencias básicas posibles

e) Indique por lo menos tres saberes de cada grupo

[14] Reichenbach, Hans, *La filosofía científica*, F.C.E., México, 1953

Ciencias Fácticas

Las ciencias fácticas, son aquellas que estudian hechos, por lo tanto, su objeto es real. En congruencia con su objeto de estudio, sus enunciados son contingentes, su forma de comprobación es la contrastación empírica y la teoría predominante de la verdad es en ellas la teoría de la correspondencia. Los métodos que se emplean en la ciencia fáctica son, principalmente, el método hipotético-deductivo, el inductivo y el analógico. Las ciencias fácticas comprenden dos grandes grupos: el de las ciencias naturales y el de las ciencias sociales.

TAREA N°27

1) Analizar la definición que da Mario Bunge de *ciencia fáctica*, en *Seudociencia e ideología*, Alianza, Madrid, 1986

2) ¿Qué novedad o novedades encuentra en tal definición?

3) Consultar en un diccionario de filosofía el significado de las siguientes corrientes epistemológicas:

Inductivismo

Hipotético-deductivismo

Falsacionismo

Consensualismo

Anarquismo epistemológico

4) Confeccionar una breve noticia histórica de cada uno de los autores que se nombran a continuación: John Stuart Mill, Rudolf Carnap, Ernst Nagel, Karl Hempel, Karl Popper, Thomas Kuhn y Paul Feyerabend.

Ciencias formales

Las ciencias formales, son aquellas cuyo objeto de estudio es un ente ideal. Acorde con su objeto, estas ciencias utilizan enunciados analíticos y emplean la demostración en la verificación de sus enunciados. El método predominante en las ciencias formales es el de la deducción. Las ciencias formales por excelencia, son la lógica y la matemática.

Para ver la relación entre la dimensión lógica y la dimensión física o real del conocimiento, se propone la lectura de este texto de Karl Popper:

La aplicabilidad de los cálculos matemáticos a la realidad es objeto de discusión filosófica. Al respecto, expresa Karl Popper:

"No podemos decir, por ejemplo, que hay 3,6 o 3,1416 cocodrilos en el zoológico, para contar cocodrilos debemos utilizar el cálculo de números naturales.
Pero para determinar la latitud de nuestro zoológico o, su distancia de Greenwich, quizás tengamos que hacer uso del número pi. Por lo tanto, la creencia de que cualquiera de los cálculos de la aritmética es aplicable a cualquier realidad (...) es insostenible."
"... consideremos una proposición tal como "2+2=4"; se la puede aplicar -a manzanas, por ejemplo- en diferentes sentidos, de los cuales sólo examinaré dos.
En el primero de esos sentidos, el enunciado "2 manzanas + 2 manzanas = 4 manzanas" es considerado irrefutable y lógicamente verdadero. Pero no describe ningún hecho relativo a manzanas, como no lo describe el enunciado "todas las manzanas son manzanas".
Como este último enunciado es una perogrullada lógica y la única diferencia reside en que se basa, no en la definición de los signos "todas" y "son", sino en determinadas definiciones de "2", "4","+", "=", (estas definiciones pueden ser explícitas o implícita). En este caso podemos decir que la aplicación no es real sino aparente que no describimos ninguna realidad, sino que afirmamos solamente que determinada manera de describir la realidad es equivalente a otra manera determinada.
De mayor importancia es la aplicación en el segundo sentido. En este sentido, puede considerase que "2 + 2 = 4 significa que, si alguien pone dos manzanas en una canasta, y luego otras dos, y no saca de la canasta ninguna manzana, habrá en ella cuatro. Según esta interpretación, el enunciado "2 + 2 = 4" se convierte en una teoría física, no lógica;, y por ende, no podemos estar seguros de que sea universalmente verdadero. De hecho, no lo es. -Puede ser válido para manzanas, pero no (..] para gotas. Si ponemos 2 + 2 gotas en un frasco seco, nunca encontraremos 4 gotas en él".

Karl Popper, (1983:259-60).

TAREA N°28

a) Después de haber leído atentamente el texto de Karl Popper, responder las siguientes preguntas:
1) Por qué es insostenible la creencia de que cualquiera de los cálculos de matemática son aplicables a la realidad?
2) A qué se denomina "aplicación aparente" de los cálculos aritméticos a la realidad?
3) Cuándo puede considerarse que el enunciado "2 + 2 = 4" es una teoría física y no lógica?
4) Si "2 + 2 = 4" es un enunciado físico, ¿qué carácter tiene su verdad'?
5) Proponer otro ejemplo en donde "2 + 2 = *4"* no sea un enunciado verdadero.
6) el enunciado "(p y q) equivale a (q y p]" puede interpretarse de infinitas maneras; por ejemplo, "salto y corro equivale a corro y salto" o "llueve y nieva, equivale a nieva y llueve", etcétera.¿Qué pasaría con esta fórmula lógica, si "p" es interpretada por "chocaron" y "q" es interpreta por "murieron"?

b) Enumerar las características de las tecnologías. ¿Podríamos hablar de tecnologías sociales? Fundamentar

b) Consultar cualquier manual de epistemología y completar el cuadro siguiente:

Ciencia Fáctica	**Ciencia Formal**
Objeto	
Fuente	
Demostración	
Utilidad	

Caracteres sobresalientes de la concepción clásica de la ciencia

1) Adopción de una óptica realista
2) Instauración de un criterio de demarcación que divide los campos de la ciencia y la no ciencia.
3) Distinción entre observación y teoría
4) Concepción de la ciencia como un proceso acumulativo
5) Las teorías tienen estructuras deductivas
6) El vocabulario científico es preciso y fijo

7) Entre las ciencias hay una relación de fundamentación. Se postula la unidad del saber
8) La verificabilidad de los enunciados como criterio de demarcación
9) La observación y la experimentación aportan los fundamentos y la justificación de hipótesis y teorías.
10) El modelo de ciencia es la Física y la Matemática; las Ciencias Sociales adoptan modelos mecanicistas.

Caracteres sobresalientes de la concepción contemporánea de la ciencia

1. Se modifica la relación entre observación y teoría
1.1 Las teorías condicionan la observación
1.2 Crisis del realismo crítico
2. Se admite la multivocidad de los términos científicos. La univocidad es un desideratum. Según Kuhn, en períodos de crisis los términos “no tienen un significado fijo”.
3. Se duda de la unidad del saber. La Ciencias Sociales pueden tener modelos propios.
3.1 Según Kuhn cada período de ciencia normal está regido por un paradigma que es independiente de otros.
3.2 Según Popper toda teoría debe ser sostenida como falsable.
4. Se cambia la noción de progreso como proceso acumulativo que accede al conocimiento de la verdad.
4.1 Según Kuhn en el cambio de paradigmas no hay progreso, hay ruptura. Los paradigmas son inconmensurables.
4.2 Según Popper la verdad constituye una meta inalcanzable. El progreso consiste en el aumento de capacidad crítica, intento de refutación de teorías.
5. La verificabilidad no es ya el criterio de demarcación.
5.1 Según Kuhn un conocimiento es reconocido como científico cuando lo gra establecer un paradigma que determina un período de ciencia normal. "La adquisición de un paradigma y del tipo más esotérico de investigación que dicho paradigma permite es un signo de madurez en el desarrollo de cualquier campo científico dado. " (Thomas Kuhn, 1975:35).
5.2 Según Popper una teoría tiene contenido empírico cuando es falsable.
6. Las teorías son modelos que mantienen su vigencia mientras resuelven problemas empíricos.
6.1 Según Kuhn un paradigma se sostiene mientras resuelve enigmas, si se presentan anomalías graves y persistentes puede cambiarse el paradigma mediante una revolución científica.

6.2 Una teoría es científica si es falsable y se sostiene mientras no resulte refutada, es decir, mientras no se demuestre que es falsa, según Popper.

Nota: Como toda clasificación esta es arbitraria. La intención es poner de relieve algunas de las notas sobresalientes de la epistemología clásica, en contraposición con la con la epistemología contemporánea. En el modelo clásico incluimos al movimiento positivista y en el modelo contemporáneo incluimos a los llamados “nuevos filósofos de la ciencia”.

TAREA N°29

1) En la concepción clásica, entre las ciencias básicas hay una orden de fundamentación. Marque con una X el orden correcto.

Lógica - Química - Física - Matemática - Biología Matemática -

Lógica - Física - Química - Biología

Lógica - Matemática - Física - Química - Biología

2) Identifique las ciencias formales subrayando sus nombres con una sola línea y las

fácticas con dos.

3) ¿Cuál es la finalidad de las ciencias fácticas?

4) Teniendo en cuenta los cambios registrados en la concepción contemporánea de la ciencia ¿dónde ubicaría Usted las siguientes afirmaciones? ¿en la concepción tradicional o en la contemporánea?

-"No hay observación empírica neutra"

-"Un enunciado tiene contenido empírico si es falsable"

-"La observación imparcial y objetiva es el primer paso de una investigación científica/'

"Las ciencias fácticas verifican sus enunciados”

"La verdad se inventa."

"La objetividad científica es un mito."

"La teoría condiciona la observación/'

"La formulación del problema es el primer paso de una investigación científica."

"Las soluciones tentativas a un problema pueden ser varias y simultáneas."

"Las ciencias sociales deben buscar las leyes universales que les permitan poseer sistemas explicativos aceptables para toda la comunidad científica."
"Las ciencias sociales deben poder verificar sus enunciados."
"Las ciencias sociales deben servirse de la explicación Nomológica-Deductiva."

2) LA EXPLICACIÓN CIENTÍFICA

Esta estrategia consiste en conocer las características metacognitivas de la explicación científica, sus condiciones, composición y tipos, incluyendo el conocimiento de los criterios que permiten reconocer su cientificidad.

LA EXPLICACIÓN CIENTÍFICA

Mientras que describir es responder a la pregunta acerca de cómo es algo, explicar es responder a la pregunta de por qué ese algo es o sucede. O sea que explicar, es dar cuenta de la producción y/o existencia de algún fenómeno. Toda teoría científica puede ser vista como una gran explicación acerca de algún fenómeno, evento, suceso o proceso. Mas no toda explicación científica constituye por sí sola una teoría completa. Sin embargo, no hay teoría sin explicación, de allí la importancia que reviste este tema.

Partes. Toda explicación tiene dos partes: el *explanandum* y el *explanans*.
El enunciado que contiene el hecho a explicar se denomina "explanandum" y el conjunto de enunciados que conforman la explicación propiamente dicha, se denomina "explanans". El explanandum puede describir un hecho puntual, por ejemplo, se inunda el patio de mi casa, o una regularidad, el corcho flota en el agua. En ambos casos el explanandum encierra el enigma de por qué ocurren tales cosas, enigma que el explanans va a resolver.

Requisitos. Para que una explicación sea científica debe ser atinente y contrastable. La atinencia o relevancia explicativa es la pertinencia del explanans respecto al

explanandum y la contrastabilidad es la condición por la cual todo los enunciados de la explicación tienen que poder ser puestos a prueba.

Tipos. Hay varios tipos de explicación: genéticas, teleológicas o funcionales, intencionales, nomológico - deductivas y estadístico - inductivas. En las Ciencias Naturales se aplican, principalmente, las del modelo nomológico - deductivo y en las Ciencias Sociales, las del modelo estadístico – inductivo, aunque estas últimas también son de uso frecuente en el estudio de la naturaleza.
En ambos modelos de explicación el explanans está formado por leyes y condiciones iniciales. Las leyes son los enunciados más generales a los que los enunciados observacionales se subsumen y las condiciones iniciales son los enunciados que describen las situaciones de hecho que acompañaron la producción del fenómeno que el explanandum describe.

Modelo Nomológico-deductivo	**Modelo Estadístico-Inductivo**
L1, L2, L3.....Ln [15] C1, C2, C3 .....Cn	L1, L 2, L3,.....Ln C1, C2, C3,.....Cn
Explanandum	Explanandum

La diferencia entre los dos modelos de explicación deriva de la diferencia que hay entre las leyes que están en el explanans de uno u otro modelo. En efecto, las leyes pueden ser de probabilidad máxima, o bien de alta probabilidad. Las leyes de probabilidad máxima son aquellas tales como la Ley de Gravedad, la Ley de Boyle y Mariot, el Principio de Arquímedes... en fin, todos los enunciados nomológicos que describen auténticas regularidades de la naturaleza. En cambio, las leyes de alta probabilidad son enunciados estadísticos que describen regularidades probables,

[15] Las leyes y condiciones iniciales, en ambos modelos, constituyen el *explanans*

con un considerable margen de excepciones. Se encuentran en este último grupo la mayor parte de las leyes estadísticas de las Ciencias Sociales, por ejemplo, las que vinculan enfermedades virósicas y contagio (Salud), o pobreza e índice de mortalidad infantil (Sociología), ausencia de imagen paterna y anorexia u homosexualidad (Psicología), etcétera.

Esta diferencia en las leyes es muy importante porque en las explicaciones nomológico-deductivas, dándose por verdaderas las leyes de probabilidad máxima que cubren la totalidad de los casos, puede inferirse el explanandum del explanans como una conclusión deductiva. En cambio, como en el explanans del modelo estadístico-inductivo, las leyes probabilísticas no cubren la totalidad de los casos -hay un cono de sombra en donde están los que no siguen la ley-, aún siendo este explanans verdadero, no hay garantía de verdad para el explanandum. Esta situación es la que se indica con la doble raya que antecede al explanandum en el esquema de las explicaciones EI.

TAREA N°30

1) Las siguientes explicaciones se han formulado esquemáticamente y en lenguaje natural. Sin embargo, mantienen una estructura nomológico-deductiva o estadístico inductiva. Clasificarlas según su estructura sea ND o EI

2) Distinguir explanandum y explanans

3) Determinar si el explanandum describe un hecho singular o una regularidad:

- Al poner agua helada en un vaso de vidrio, las paredes del vaso se cubrieron de humedad a causa de la diferencia de temperatura entre el agua y el vaso.
- Las olas del mar producen mucha espuma porque las gotas de agua salada se repelen como imanes de cargas opuestas.
- Juan contrajo SIDA por usar jeringas contaminadas.
- El corazón late porque la médula determina su ritmo y su fuerza.
- Esta puerta no cierra bien porque hay mucha humedad
- La gente le teme a los habitantes de las ciudades perdidas porque allí viven muchos delincuentes.

4) Lee los siguientes textos y analiza la explicación que se da en cada uno de ellos, determinando sus partes, su tipo, sus leyes y sus condiciones iniciales:

¿Por qué juegan los animales?

El juego, que constituye uno de los aspectos más interesantes en el comportamiento de los seres humanos en la infancia, también alcanza en gran parte del reino animal (mamíferos) un alto grado de interés en la etología, para entender por qué los animales juegan, actitud de la que aún hoy se sabe muy poco.
El etólogo británico Tim M. Caro, actualmente a cargo de estas investigaciones biológicas de la Universidad norteamericana de California, declara que la función del juego aún se mantiene como uno e los enigmas de la conducta de los animales.
Sólo juegan los mamíferos-niños y ciertas especies d pájaros, no del todo clasificadas. Pero ¿qué significado y función cumple esta actividad en las respectivas especies?
Una de las hipótesis es que el juego es un mecanismo destinado a desarrollar en el animal su capacidad de combate, su fuerza y su destreza para capturar el alimento.
Otra alternativa presenta al juego como un medio para establecer vínculos sociales y adquirir aptitudes necesarias para el comportamiento y la comunicación "en sociedad". Una tercera idea sugiere que esta actividad permite aumentar la capacidad reproductora.

¿Por qué brillan los ojos de los gatos en la oscuridad ?

Cuando una luz enfoca el ojo de un felino en la oscuridad, éste resplandece gracias al llamado tapetum lucidum, una estructura que, a manera de espejo, tapiza el fondo de su retina. Sobre esta particularidad y la capacidad de ver en oscuridad que tienen estos animales se han tendido muchas ideas erróneas. Los gatos, al Igual que el hombre, cuentan con dos tipos de células fotosensibles los conos y los bastones. Les conos, con terminación nerviosa propia, se utilizan para ver en condiciones normales de luz, mientras que los bastones entran en funcionamiento solo cuando ésta se reduce drásticamente. Un gato cuenta con veinticinco bastones por cono, allí donde el hombre sólo posee cuatro. En la oscuridad, grupos de bastones se refuerzan entre si para desencadenar una señal en una sola fibra nerviosa. Como consecuencia de esta combinación, multiplicada por la gran apertura que puede conseguir su pupila, el gato necesita mucha menos luz que el hombre para distinguir los objetos, Por ello, se ha creído siempre que los gatos ven en la oscuridad, pero lo cierto es que necesitan algún indicio de luz,- por pequeño que sea, para poder ver.

Fuente: Revista Muy Interesante

TAREA N°31

En las siguientes explicaciones:
a) Marcar con una X las que considere cumplen con los requisitos de contrastabilidad y relevancia explicativa.
b) Esquematizarlas distinguiendo explanandum y explanans.
c) Determinar en cada caso si responden al modelo Nomológico-Deductivo (ND) o Estadístico-Inductivo (El).
d) Determinar las diferencias entre el modelo ND y El.
e) Investigar la diferencia entre explicación y predicción

1) "El jefe pregunta al empleado: ¿Por qué llega 5 horas tarde al trabajo? Recibe como respuesta: Porque el efecto "tequila" provocó la baja de la bolsa.

2) Un mecánico pregunta a su compañero: ¿Por qué este tornillo no entra en el orificio donde estaba ayer? Recibe como respuesta: Porque mientras no estabas lo calenté.

3) "Un barrendero pregunta a otro: ¿Por qué el barro de esta vereda está duro y el de la otra está líquido después de la helada de anoche? El compañero contesta: Porque ayer fue rociado con sal."

4) "Un alumno pregunta a su profesor: ¿Por qué se mueven los planetas? El profesor contesta: Porque son atraídos por la fuerza del amor hacia el sol."

5) "Un practicante pregunta a un médico: ¿Por qué el paciente está en estado de coma? Recibe como respuesta: Porque sufrió politraumatismos severos de cráneo en un accidente automovilístico."

6) "Una maestra consulta a otra: ¿Por que el alumno X tiene problemas de conducta en el aula? Su colega contesta: Porque su madre está embarazada.

3) ESTRATEGIA DEL RECONOCIMIENTO DE HIPÓTESIS

Consiste en la comprensión del carácter general, explicativo, predictivo y conjetural de algunas proposiciones

¿QUÉ SON LAS HIPÓTESIS?

En sentido amplio, puede decirse que las hipótesis son enunciados generales que permiten explicar o predecir algo, conjeturalmente. La epistemología clásica, consideraba que las hipótesis eran leyes no verificadas pero, en rigor, ninguna ley puede considerarse verificada, si por ello se pretende que esté definitivamente comprobada. En tal sentido, Irving Copi dice:

"El léxico de "hipótesis", "teoría" y "ley" es desafortunado pues oscurece el hecho importante de que todas las proposiciones generales de la ciencia son consideradas como hipótesis, nunca como dogmas"

Irving Copi, (1972:483).

Sin hacer, entonces, tal distingo, se utilizará hipótesis y ley como sinónimos. Y reservaremos el término teoría para aludir a un sistema de hipótesis.

Aristóteles considera que una hipótesis es una afirmación en la que no debe creerse necesariamente, (*An. Post.*, I 10, 76b 23) y de la cual se extraen ciertas consecuencias; difiere de la definición pues ésta no afirma ni niega nada y sólo precisa el significado de que se habla (*An*. Pr. I 44, 50 a 30-33).

Hay varios modos de clasificar las hipótesis. Un criterio nos permite agruparlas en hipótesis empíricas (del tipo "todos los metales se dilatan con el calor") e hipótesis teóricas (del tipo "los metales se dilatan con el calor por la acción de la energía sobre sus átomos"). Las hipótesis empíricas, entonces, serían aquellas en donde predomina la descripción y las hipótesis teóricas, aquellas en donde predomina la explicación.

"Todas las relaciones factor-producto (input-output) en termodinámica, ingeniería eléctrica o economía son fenomenológicas en la medida en que no se refieran a los procesos por los cuales los factores se convierten en productos. Análogamente, las fórmulas químicas que no especifican la estructura química ni los mecanismos de reacción son hipótesis fenomenológicas (o empíricas). Consideremos, por ejemplo la fórmula de la síntesis de la glucosa en las hojas de las plantas verdes:

$$\text{Dióxido de carbono + agua} \xrightarrow[\text{Clorofila}]{\text{Luz}} \text{Glucosa + Oxígeno}$$

Esa fórmula no dice sino que "bajo la acción de la luz" y "en presencia de clorofila", ciertas sustancias se transforman en otras sustancias."

Mario Bunge, (1969:275-276)

Las explicaciones teóricas, en cambio, son las que especifican mecanismos, dando cuenta o razón de los fenómenos estudiados, aunque a veces, para ello, deban rebasar el apego a los datos observacionales. Sin embargo, estas hipótesis son las que contribuyen a la madurez de la ciencia.

Otro criterio para clasificar las hipótesis consiste en agruparlas considerando la ausencia o presencia de dos de sus factores decisivos: los fundamentos teóricos y la confirmación por los hechos[16]. Si llamamos F a la fundamentación y C a la confirmación, se dan estas cuatro posibilidades:

1. Hipótesis de primer grado (conjeturas o sospechas) **- F y - C**
2. Hipótesis de segundo grado (ad hoc o auxiliares) **- F y C**
3. Hipótesis de tercer grado (de ensayo o de trabajo) **F y - C**
4. Hipótesis de cuarto grado (establecidas o leyes **F y C**

Hipótesis de primer grado, (- F y - C): Son las hipótesis que carecen tanto de fundamentos teóricos como de respaldo empírico. Son las conjeturas propias de la ciencia-ficción, donde la imaginación vuela sin el soporte de teorías científicas y menos aún, de comprobación en los hechos. En el campo de la ciencia, cuando Galileo, antes de formular teoría alguna y antes de la verificación experimental arriesga que en el vacío todos los cuerpos caen con igual velocidad, formula esta protohipótesis – F y – C que él mismo desarrollará luego.

Hipótesis de segundo grado, (- F y C): Estas hipótesis carecen de teoría pero, curiosamente, tienen confirmación por los hechos. Pertenecen a este grupo aquellas

[16] Colacilli de Muro, M.A. y J. C., *Elementos de Lógica moderna y filosofía*, pp. 289-291. Como fuente de esta información, se cita el fichero personal de Mario Bunge, de quien Julio César Colacilli de Muro fue discípulo.

hipótesis del saber vulgar vinculadas, por ejemplo, a la eficacia de tal planta para curar tal enfermedad o de tal procedimiento culinario para obtener cierto resultado, pero ignorando las causas, los fundamentos teórico-explicativos de tales recursos eficaces. También se encuentran en este rubro las llamadas hipótesis ad hoc que sirven para "salvar" a una teoría de su refutación, sirven para explicar coyunturalmente por qué ocurre un fenómeno determinado pero carecen de solvencia teórica para ser probadas fuera del marco teórico al que pertenecen.

Hipótesis de tercer grado, (F y – C). Pertenecen a este grupo aquellas hipótesis que poseen una fundamentación teórica aceptable pero que por diversos motivos no fueron confirmadas por los hechos. Por ejemplo, la teoría ondulatoria de la luz, que Huygens presentó en 1678 demoró más de un siglo en ser probada.

Hipótesis de cuarto grado, (F y C). Son las llamadas leyes científicas que, en rigor, siguen siendo hipótesis, aunque de probabilidad máxima. Son verdades provisionales pero óptimas en relación al estado del conocimiento de una época.

TAREA N°32
Identificar hipótesis de primero, segundo, tercero y cuarto grado:

1) La hipótesis de las bandas elásticas de distinta densidad se creó para salvar de la refutación a la Teoría del Big Bang.
2) Cuando se acabe el agua en el planeta Tierra la especie hombre deberá emigrar al planeta Ceres, que tiene un manto de agua congelada superior a todo el volumen de agua dulce de la Tierra.
3) El te de anís estrellado es muy bueno para curar las flatulencias de los bebés.
4) Hay infinitos niveles por debajo del nivel de las partículas elementales hoy conocidas
5) Todo lo que ocurre es designio de la Providencia
6) Todo cuerpo persiste en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que se vea obligado a cambiar ese estado por fuerzas que se le impriman
7) Todo ser humano tiene Complejo de Edipo manifiesto o bloqueado.

Hipótesis y teorías

Las hipótesis ocupan distintos "sitios" dentro de una teoría. Por ejemplo, si una hipótesis es lógicamente autónoma dentro de un cuerpo teórico, es decir, si no se

deriva de otras hipótesis del mismo sistema, se la llama HIPÓTESIS FUNDAMENTAL.

Las que se deducen de la hipótesis fundamental, se denominan HIPÓTESIS DERIVADAS, enunciados de nivel intermedio entre la hipótesis principal y las consecuencias observacionales (CO).
Cuando se formula una hipótesis , generalmente, es necesario hacer algunas suposiciones adicionales, esto es, usar HIPÓTESIS AUXILIARES. Éstas son hipótesis que ya han sido probadas en otro sistema teórico y pueden pertenecer o no a la misma disciplina de la hipótesis principal.

Por último, las HIPÓTESIS AD HOC, son aquellas que no pueden ser contrastadas en forma independiente de la hipótesis principal y se usan para "salvar" a ésta del riesgo de ser refutada.

TAREA N°33
Leer el siguiente texto:

En el s. III a.C., el astrónomo griego Eratóstenes realizó un experimento que le permitió probar la redondez de la tierra. Su experimento consistió en lo siguiente: Tomó en cuenta la sombra proyectada por dos obeliscos situados a 800 Km. entre sí, uno ubicado en Siena y otro en Alejandría. Si la Tierra es redonda -seguramente razonó- a las 12 del día, sólo uno de los obeliscos proyectará su sombra. Y en efecto, tal como pudo anticiparlo, al producirse la sombra de un solo obelisco… comprobó su teoría.

En relación a esta lectura, responde:

1) ¿Cuál era la hipótesis principal de Eratóstenes?
2) ¿Qué consecuencias observacionales se derivaban de ella?
3) ¿Qué pudo probarse, finalmente?
4) ¿Encuentras alguna hipótesis auxiliar implícita en
este experimento? ¿Cuál?
5) ¿Qué habría pasado si los rayos solares hubieran caído no perpendicularmente a la Tierra, en un haz de rayos divergentes?
6) Construye un diagrama que ilustre el experimento a)con rayos paralelos y b) con rayos divergentes.
7) Reflexiona acerca de la importancia de las hipótesis auxiliares. ¿Puede una hipótesis auxiliar falsa, malograr alguna hipótesis principal verdadera?

4) RECONOCIMIENTO DE ESTRUCTURAS TEÓRICAS

Como estrategia, permite detectar la organización lógica de la producción de un conocimiento, teniendo en cuenta la estructura del argumento principal. Comprende estructuras deductivas, no deductivas e hipotético deductivas.

La estructura deductiva de una teoría es propia de los SISTEMAS AXIOMÁTICOS, modo de organización de los conocimientos formales, tanto en Lógica como en matemática.

El método axiomático, consiste en el establecimiento de un conjunto de enunciados, postulados o axiomas a partir de las cuales, y por las reglas de inferencia del sistema, se derivan otros enunciados o proposiciones llamados teoremas.

Un axioma es un enunciado aceptado como punto de partida del juego de la inferencia lógica. Es un principio que permite iniciar un proceso lógico de deducción tomándolo como inicio de los pasos de razonamiento. Este conjunto inicial de axiomas no puede ser un conjunto cualquiera de enunciados, sino que debe cumplir los necesarios requisitos que permitan el desarrollo lógico.

Debe ser, en efecto, consistente y no contradictorio. El objetivo es que sea completo, es decir, que a partir de él pueda derivarse cualquier enunciado de la disciplina a la cuál sirve de fundamento.

1. Independencia: Ningún axioma del sistema puede ser obtenido como un teorema partiendo de los restantes.
2. Consistencia interna: Nunca podrá ser derivada una contradicción como teorema.
3. No contradictoriedad: Lo afirmado por un axioma no debe contradecir lo afirmado por cualquiera de los restantes axiomas del sistema.

1.2. Estructura de un sistema axiomático:

Un sistema axiomático bien diseñado, S, debe contener necesariamente los siguientes elementos:

1. Una lista de letras y de los demás símbolos a utilizar en S.
2. Una serie de reglas que establezcan qué complejos de signos son enunciados bien formados en S.
3. Una lista completa de aquellos enunciados bien formados en S que van a utilizarse como axiomas.
4. Una lista completa de las definiciones utilizadas.

5. Una exposición de las condiciones necesarias y suficientes que debe reunir una demostración, dando por resultado un teorema en S.
6. Una lista completa de las reglas de deducción en S, reglas que determinarán y limitarán los movimientos u operaciones a efectuar con los enunciados bien formados de S.
7. En el caso de que puedan utilizarse en S los teoremas de alguna otra rama de la lógica o la matemática, deberá haber una estipulación que así lo especifique.
Resumidamente expuesto diremos:
a) Un enunciado bien formado en S es o un axioma o el último paso de una demostración, un teorema.
b) Una demostración es una cadena de enunciados bien formados en S, cada uno de los cuales es un axioma o un enunciado obtenido correctamente mediante las reglas de derivación.
El sistema S así construido será indecidible si, y solo si, ninguno de los enunciados declarados como axiomas puede obtenerse como el último paso de una demostración a partir de los restantes axiomas del sistema, a raíz de la independencia de cada uno de ellos.
El sistema S será consistente internamente si y solo sí dos enunciados contradictorios (e y no-e, por ejemplo) no son teoremas en S, no pueden obtenerse ambos como teoremas.
El sistema S será no contradictorio si y solo si lo que afirma uno cualquiera de los enunciados declarados como axiomas no contradice lo que afirma ninguno de los restantes.
El objetivo básico del diseño de S es que sea M completo, esto es, que cualquier enunciado bien formado en S sea un axioma o un teorema.

TAREA N°34
1) Comparar la estructura de un sistema axiomático con el método de la deducción.
2) Consultar algún libro de Lógica por las propiedades formales de los sistemas axiomáticos

A modo de ejemplo, podríamos realizar un ejercicio de deducibilidad (o método de la deducción) a partir de la simulación de un sistema axiomático muy simple. Las premisas serían equivalentes a los axiomas, la conclusión sería un teorema y la demostración de la misma, constituiría la serie de pasos que se deducen mediante la aplicación de reglas de inferencia (Ver página 23).

Ejemplo:

1) p ɔ q
2) - q . r
_____/ - p
3) - q (de 2 por Regla de la Simplificación)
4) - p (de 1 y 3 por Modus Tollens)

TAREA N°30

a) Encontrar la regla aplicada en cada paso:

1) p . q
2) p ↄ q
3) q ↄ r
_____/ r v s

4) p ……
5) p ↄ r ……
6) r ……..
7) r v s ……

b) Escribir la conclusión que permite la aplicación de la regla que se menciona en cada paso:

1) Si p entonces q
2) p y (r ó s)
_____/ q ó t

3)… de 2 por Simplificación
4)…. de 1 y 3 por Modus Ponens
5)…… de 4 por Adición

La estrategia de reconocimiento de la estructura lógica de una teoría, también nos permite inteligir estructuras no deductivas como las que responden al modelo inductivista de investigación.

INDUCTIVISMO

El inductivismo es un método de investigación basado en la inducción. Ya se ha visto que la inducción es una forma de razonamiento que no tiene validez lógica; sin embargo, para conocer el mundo empírico y ampliar nuestro conocimiento acerca de él, con todas sus falencias, la inducción sigue siendo imprescindible.

El inductivismo ingenuo defiende la inducción por enumeración simple, cree que la ciencia empieza con la observación y sostiene que la observación ofrece una base segura a partir de la cual se puede derivar el conocimiento. En su versión refinada el inductivismo tiene métodos más sofisticados que la enumeración simple (Ver Tablas de Stuart Mill) pero sigue reconociendo a la observación como única fuente de conocimiento.

Para los inductivistas ingenuos la investigación tiene los siguientes pasos:

1) Observación neutral de la realidad
2) Captación de una propiedad en diversos individuos
3) Generalización de dicha propiedad a todos los individuos
4) Formulación de una ley o generalización empírica

Una visión actualizada del inductivismo, la brinda Alan Chalmers, cuando lo describe en los términos siguientes:

"*Ahora se puede plantear la siguiente cuestión. Si la ciencia se basa en la experiencia, entonces, ¿por qué medios se pueden obtener de los enunciados singulares, que resultan de la observación, los enunciados generales que constituyen el conocimiento científico?*
¿Cómo se pueden justificar las afirmaciones generales y no restringidas que constituyen nuestras teorías, basándonos en la limitada evidencia constituida por un número limitado de enunciados observacionales? La respuesta inductivista es que, suponiendo que se den ciertas condiciones, es licito generalizar, a partir de una lista finita de enunciados observacionales singulares, una ley universal. (...) Las condiciones se pueden enumerar así:
1) El número de enunciados observacionales que constituyan la base de una generalización debe ser grande.
2) Las observaciones se deben repetir en una amplia variedad de condiciones.
3) Ningún enunciado observacional aceptado debe entrar en contradicción con la ley universal derivada"

Alan F. Chalmers, (1988:14-15)

El supuesto que permite ir del paso 2 al paso 3 es el llamado Principio de Regularidad de los Fenómenos, principio por el cual se cree que la naturaleza es

constante, de modo que se hace valer para todos los casos lo observado sólo en algunos. Por ejemplo, lee el siguiente texto e identifica los pasos de la investigación inductiva apuntados más arriba:

Beber con moderación es benéfico para la salud

En comparación con aquellos que no beben alcohol en absoluto, un consumo de bajo a moderado puede suponer ciertos beneficios para la salud, sobre todo cuando se bebe durante las comidas. Puede reducir el riesgo de padecer un tipo común de apoplejía, enfermedades coronarias del corazón, así como determinados tipos de diabetes. Sin embargo, un consumo mayor de alcohol puede aumentar el riesgo de contraer dichas afecciones

Fuente: http://www.greenfacts.org/es/alcohol/index.htm

TAREA N°35

1) Encontrar ejemplos de investigaciones de corte inductivo.

2) ¿Es posible responder a la pregunta: *¿Cuántas premisas inductivas hacen falta para establecer una ley?*

3) Completar: Los *detectives de ficción suelen ser elogiados por su capacidad deductiva... pero esto ocurre porque en el lenguaje vulgar "deducción" equivale a "razonamiento". En realidad, los razonamientos que aplican frecuentemente los detectives son* .....

(Ver Copi, I., *Introducción a la lógica*, p. 384 y ss.)

4) Averiguar en qué consisten la inducción matemática y la inducción perfecta o completa.

CRÍTICAS AL INDUCTIVISMO

"Hemos visto que, según nuestro inductivista ingenuo, la observación cuidadosa y sin prejuicios proporciona una base segura a partir de la cual se puede derivar un conocimiento científico probablemente verdadero, sino verdadero. (...) Hay dos supuestos importantes que conlleva el inductivismo ingenuo con respecto a la observación. Uno es que la ciencia comienza con la observación. El otro es que la observación proporciona una base segura a partir de la cual se puede derivar el conocimiento (...) Lo que un observador ve, esto es, la experiencia visual que tiene un observador cuando ve un objeto, depende en parte de su experiencia pasada, su conocimiento y sus expectativas"

Alan F. Chalmers, (1988: 39)

EL MÉTODO HIPOTÉTICO DEDUCTIVO

Debemos destacar, pues que las cualidades necesarias para que una persona inicie una fructífera investigación científica son tres: estar familiarizada con las teorías corrientes, observar nuevos hechos y estar insatisfecha por la presencia de un conflicto o una grieta entre los hechos y la teoría.
Irving Copi

El método hipotético-deductivo es un conjunto de procedimientos de investigación científica, que tiene los pasos siguientes:

1) Reconocimiento de un problema
2) Formulación de una hipótesis (H)
3) Derivación de consecuencias observacionales (CO) de H
4) Puesta a prueba de CO
5) Confirmación o refutación de H

Por ejemplo, el descubrimiento de Neptuno, puede ser interpretado como un caso de investigación de corte hipotético-deductivo.

El problema:

Se había calculado la órbita de Urano pero ésta no coincidía con lo observado. Por consiguiente, se pensó que alguna de las hipótesis intervinientes, estaba equivocada.

La hipótesis

Adams y Le Terrier conjeturaron que el movimiento “anómalo” de Urano, se debía a perturbaciones producidas por la existencia de un planeta desconocido.

Las consecuencias observacionales

A partir de las hipótesis de la teoría, Adams y Le Terrier calcularon la trayectoria del presunto planeta y determinaron por deducción dónde y cuándo pasaría para poder ser observado.

Puesta a prueba de CO

El 23 de septiembre de 1846, el astrónomo Galle, de Berlín, comprobó la hipótesis de Le Terrier: un nuevo planeta existía y se llamaría Neptuno.

TAREA N°36

Lee atentamente los textos recuadrados y luego, responde:

Leer el texto siguiente y realizar la tarea que se propone debajo:

Investigación sobre cómo frenan las estrellas

Los astrónomos están desde ahora un poquito más cerca de dar respuesta a uno de los más sonados misterios de la física: ¿qué es lo que frena a las estrellas y evita que salgan despedidas de su región cósmica? La cuestión ha intrigado a los investigadores desde que fuera expuesta por Galileo en el siglo XVI. Él observó que el Sol gira alrededor de un eje, pero su giro, como el del resto de las estrellas jóvenes, desafía uno de los principios fundamentales de la física: el de la conservación del momento angular.

Algunas estrellas giran a una velocidad tan rápida que deberían escapar de su órbita y volar lejos de su hogar impulsadas por su propio giro. Sin embargo, no lo hacen. Por fortuna para nosotros, los que vivimos al calor del Sol, las estrellas permanecen en una región estable, igual que un patinador que aumenta la velocidad de su giro sobre el hielo sin cambiar de posición .

Los científicos creían que lo que anclaba a estos astros era la interacción con su propio campo magnético. Para comprobar esta teoría, un equipo de astrónomos de la Universidad de Wisconsin-Madison ha utilizado una cámara de infrarrojos instalada en el Telescopio de Cerro Tololo en Chile. Con ella, han intentado fotografiar los discos magnéticos que rodean a varias estrellas jóvenes que flotan en dos regiones de gran actividad protoestelar (Orion y Taurus). Pero, para su sorpresa, han encontrado que la mayoría de ellas carecía de dicho disco.

De ese modo, ha quedado demostrado que debe existir otra razón para frenar el escape de los astros. Una alternativa sostiene que los vientos estelares (chorros de gas que fluyen desde la estrella) podrían actuar como ralentizadores de su rotación: como si el patinador en cuestión extendiera sus brazos para dejar de girar en el hielo. Esta idea desterrada hace tiempo, podría volver a tomar actualidad.

a) Reconstruir esta investigación como un ejemplo de método hipotético-deductivo.

b) ¿Cuál es el problema?

c) ¿Cuál era, hasta ahora, la hipótesis principal?

d) ¿Por qué fue descartada?

e) ¿Qué otra hipótesis podría explicar el "freno" de las estrellas?

f) ¿Cómo serían los esquemas lógicos de la refutación de la hipótesis antigua (MT) y de la confirmación (FAC) de la nueva hipótesis?

La falacia de afirmación del consecuente (FAC)

Según se ha visto, la falacia de afirmación del consecuente (FAC), se comete cuando, a partir de un condicional, se pretende afirmar la verdad del antecedente desde la verdad del consecuente. En términos lógicos:

p ɔ q
q
_____
p

¿Por qué no es lógicamente válida la conclusión? Sencillamente, porque "p" implica "q", pero "q" no implica "p", dado que la conectiva utilizada es un condicional simple, no un bicondicional o equivalencia. Esto significa que cada vez que aplicamos esta estructura, el valor de verdad de la conclusión es lógicamente indeterminado. No significa que "p" sea falsa, sino que, más bien, que "p" puede ser tanto verdadera como falsa y que la determinación de tal valor no depende de cuestiones lógicas, sino de cuestiones de hecho.

En el marco del hipotético-deductivismo, esta estructura lógica es indispensable para confirmar teorías. La hipótesis principal (H) ocupa el lugar de "p" y las consecuencias observacionales (CO), el de "q", de la siguiente manera:

H ɔ CO

CO

_____

H

Cuando los científicos ponen a prueba las CO y éstas resultan verdaderas, lo único que pueden concluir es que H es probable, o que se considera confirmada.
Pero, en rigor, el valor de verdad de H no puede determinarse desde la lógica.

TAREA N°37

A.

1) ¿Encuentras en los textos que se presentan abajo, algo en común? Identifica los individuos y la propiedad compartida.

2) ¿Podrías formular una hipótesis, de mayor generalidad, que contenga ambos casos?

3) ¿Cuáles serían las consecuencias observacionales (CO) de la hipótesis (H) de que la Tierra se auto defiende?

4) Si dicha hipótesis se confirmara ¿Cómo sería la estructura lógica de tal confirmación?

5) Si dicha hipótesis se refutara ¿Cómo sería la estructura lógica de tal refutación?

6) ¿En cuál de los dos casos se razonaría correctamente, desde el punto de vista lógico?

Un hallazgo fundamental para la regeneración de células cerebrales:
el Nerve Growth Factor (NGF)

En numerosas investigaciones, se ha comprobado que la materia de nuestro cerebro no es estática e inmutable, sino dinámica y maleable. En efecto, se ha descubierto que el NGF, molécula externa al ADN, impulsa a las células nerviosas a consultar una especie de "manual de supervivencia" oculto y registrado en el ADN. Leyendo y siguiendo las instrucciones contenidas en los propios genes, la célula estaría capacitada para sintetizar las proteínas útiles para la propia reconstrucción, regenerando las ramificaciones perdidas y estableciendo nuevas conexiones con las células vecinas.
Fuente: Revista Muy Interesante

El planeta Tierra se auto defiende

Las tormentas ecológicas que azotan al planeta y amenazan con sumergirlo en lluvias ácidas y mares contaminados no alteran el optimismo de una nueva y audaz

teoría, según la cual, la Tierra es un organismo global, capaz de defender su propia salud, producir mutaciones, adaptarse a severas circunstancias y sobrevivir en medio de grandes cambios apocalípticos.
Ahora bien, que la Tierra sobreviva, no implica necesariamente que los hombres sobrevivan con ella. Todos los cambios en la vida terrestre –aún los desastres ecológicos- favorecerían la evolución de especies más resistentes a las nuevas condiciones. Pero entre esas especies ¿figurará el hombre?
Fuente: Revista Muy Interesante

B.
1) Lee el texto siguiente y rearma la confirmación de esta teoría con la estructura de la falacia de afirmación del consecuente:

Cantar alarga la vida

Cantar es sumamente saludable, como ha demostrado un estudio realizado con los miembros de la City Opera Company de Nueva York. Tan es así que los cantantes profesionales viven dos décadas más que los no cantantes.
La causa de semejante fenómeno la ha expuesto hace poco la Asociación Americana de Pulmón: los cantantes examinados, de edades comprendidas entre los 28 y los 65 años, exhibieron un volumen pulmonar comparable al de los atletas, y sus músculos pectorales se habían fortalecido tanto como sise hubieran dedicado a la natación, al remo o al yoga. Y esto también ocurría incluso a los cantantes fumadores o que nunca habían prestado atención a su condición física.
Fuente: Revista Muy Interesante

2) Ahora, reconstruye esta investigación con un relato de corte inductivista. ¿Es posible?

3) ¿Qué reflexión te merece la posibilidad de reconstruir una investigación con un relato hipotético-deductivista o inductivista, según tu decisión?

¿QUÉ ES EL FALSACIONISMO?

Desde el punto de vista lógico, ningún número finito de casos a favor es suficiente para formular una ley.
Por ejemplo, afirmamos que todos los cuervos son negros pero dicha afirmación no puede resultar de una generalización inductiva, porque la totalidad lógica es empíricamente inabarcable. Sin embargo, basta que un cuervo solamente no sea

negro para refutar el enunciado universal que afirma que todos lo son. Esta situación lógica se conoce con el nombre de asimetría entre la verificación y la refutación de una teoría.
Dado que no hay respaldo lógico para los enunciados universales del tipo todos los cuervos son negros, resultantes de procesos inductivos, Karl Popper decidió rechazar la inducción y proponer un nuevo modo de encarar el hipotético-deductivismo. Según él no hay que buscar confirmar las hipótesis, pues eso significaría caer en la falacia de afirmación del consecuente y lo que justamente quiere este epistemólogo es no contravenir las leyes de la Lógica.
Entonces lo que sí hay que buscar -con absoluto respaldo lógico- es la refutación o falsación de las hipótesis, con la estructura de un MODUS TOLLENS. Si del mismo modo que en la falacia de afirmación del consecuente, reemplazamos "p" por "H" (hipótesis) y "q" por "CO" (consecuencias observacionales), la regla lógica Modus Tollens, queda de este modo:

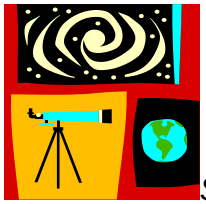
H ↄ CO
<u>- CO</u>
- H

O sea que Karl Popper se propuso demostrar la falsedad de los enunciados generales, ya sean leyes o teorías, y no su verdad (cosa que es lógicamente imposible). ¿Con qué propósito? El de obtener, por vía de la falsación, un conocimiento de valor empírico y, a la vez, lógicamente válido.
Para Karl Popper una hipótesis debe ser el blanco permanente de sistemáticos intentos de refutación y si la hipótesis resiste tales intentos ¡qué bueno!, porque esto significa que mostró su "temple" y hay más razones para aceptarla provisionalmente.
Ahora bien ¿cuándo una hipótesis es falsable? Una hipótesis es falsable cuando aporta un informe de riesgo acerca del mundo. Y ¿qué significa esto? Ni más ni menos que la hipótesis tenga contenido empírico y que no esté prevenida contra la refutación, de modo que se arriesgue a que ésta pueda acontecer en cualquier momento. Por ejemplo, si nuestra hipótesis fuera que todas las flores son perfumadas y que las que no perfuman en realidad, huelen pero no podemos captar su perfume, estaría construyendo una hipótesis no falsable porque todos los casos la confirmarían, ya sea por su aroma o por nuestra incapacidad para captarlo. En cambio, si digo simplemente que todas las flores son perfumadas, ésa sí es una hipótesis falsable porque la primera flor que se encuentre sin perfume la refutaría.
La falsabilidad de una hipótesis depende del grado de generalidad de su sujeto y del grado de precisión de su predicado. Una hipótesis será más falsable, entonces, cuando su sujeto sea universal y su predicado muy preciso.
Por ejemplo, "Los planetas giran alrededor del Sol" es más falsable que "La Tierra gira alrededor del Sol" porque el enunciado universal ofrece mayores oportunidades para la refutación. Y, a la vez, "Los planetas giran alrededor del Sol en órbitas elípticas" es más falsable que "Los planetas giran alrededor del Sol", porque al precisarse su predicado también facilita la posible refutación.
No son falsables los enunciados probabilísticos porque la probabilidad los protege contra la refutación, ni los enunciados analíticos, porque carecen de contenido

empírico. Tampoco son falsables los enunciados que contienen términos teóricos del tipo de "ángel", "bruja" o "energía positiva", ni los enunciados problemáticos del tipo "Quizás, mañana te hable".

TAREA N°38

1) Leer atentamente el siguiente texto y reconstruir con un Modus Tollens el esquema lógico de la refutación de la hipótesis mencionada:



Se supo: Quirón no es un asteroide. Desde que fuera descubierto por el astrónomo norteamericano Charles Kowal en 1977, este objeto que se desplaza lentamente más allá de Saturno tenía preocupados a los expertos. En un principio, por su diámetro que llega a los 250 Km., se pensó que Quirón -bautizado con el nombre del centauro más famoso de la mitología griega por cabalgar entre las órbitas de los planetas Saturno y Urano- era un asteroide. Y así se lo mencionaba: como el único asteroide que no pertenecía al cinturón de asteroides situado entre Júpiter y Marte. Sin embargo, esta hipótesis fue refutada por los astrónomos Michael Belton del Observatorio Kitt Peak, en Tucson (Arizona), y Richard West, del Observatorio de la Silla, en Chile quienes encontraron pruebas de que Quirón era un gigantesco cometa: posee el aumento de luminosidad y la atmósfera en forma de cabellera, propios de la actividad cometaria y viaja alrededor del Sol calentándose y desprendiendo enormes cantidades de materia volátil.
Fuente: Revista Muy Interesante

2) Determine cuál es la hipótesis más falsable de cada grupo:

a- Los habitantes de la Colonia Roma, en México, se dedican al comercio cultural.
b- Los mexicanos se dedican al comercio cultural.
c- Los mexicanos se dedican al comercio cultural de libros, artesanía culinaria, textil y alfarería.

a- Los estudiantes de la Prep. Nº 6 cursan dos materias obligatorias y cuatro optativas.
b- Los estudiantes de la Prep. Nº 6 cursan materias obligatorias y optativas.
c- Algunos estudiantes de la Prep. Nº 6 cursan materias.

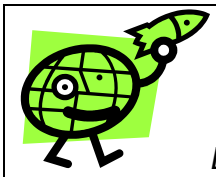
5) COMPARACIÓN DE TEORÍAS

Es la estrategia que consiste en ponderar una teoría, a la luz de los aportes de otra; su práctica conduce al desarrollo del pensamiento científico crítico

HIPÓTESIS RIVALES Y EXPERIMENTOS CRUCIALES

TAREA N°39

1) Lea atentamente este texto, aparecido en el Diario Clarín el 16 de septiembre de 2000:



Estamos solos. La humanidad tal vez sea la única ocupante inteligente de toda la galaxia. Eso es lo que piensa un creciente número de científicos que participan en la Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre (SETI). Después de décadas de usar radiotelescopios en intentos vanos por oír a ET llamando a casa, y de estudiar los patrones de evolución en la Tierra, creen que los extraterrestres complejos e inteligentes son raros, si no inexistentes. La vida puede ser ubicua, admiten, pero sólo en nuestro planeta evolucionó en seres capaces de pensamiento racional, comportamiento sofisticado y civilizaciones poderosas. En otras palabras, se mantuvo a nivel de amebas, microbios y vida de estanque primitiva. Es decir que todos los extraterrestres son agua podrida. Según señala el astrónomo británico Ian Crawford en la última edición de la revista Scientific American, tal vez seamos "la forma de vida más avanzada en la galaxia". "Antes pensábamos que una vez que surgía vida en un planeta aparecerían, inevitablemente, seres inteligentes", agregó Ian Morison, director de investigación en el radiotelescopio británico Jodrell Bank. "Ahora, parece ser que sólo nosotros evolucionamos por una serie extraordinaria de acontecimientos fortuitos". El primero y más importante de estos golpes de suerte tiene que ver con la ubicación, como revelaron recientemente los astrónomos Peter Ward y Donald Brownlee. La Tierra, lejos de estar en un sitio poco importante del Cosmos, es el inmueble galáctico más cotizado. En primer lugar, nuestro Sol es una estrella muy estable cuya radiación tiene pocas fluctuaciones. No es la suerte que corren muchas otras estrellas, donde esas fluctuaciones destruyen las formas de vida avanzadas en evolución y sólo permiten que existan bacterias. Por otra parte, la nuestra es una parte poco poblada y segura de la

galaxia, el equivalente astronómico de un suburbio arbolado. En cambio, en barrios galácticos más habitados, las estrellas apiñadas desalojaron a los cometas que sobrevuelan en los extremos de la mayoría de los sistemas solares. Estos cometas se habrían estrellado contra los planetas de cada estrella, devastando la vida en evolución. La Tierra tiene un hermano mayor, Júpiter, que barre todos los cometas peligrosos que llegan a las regiones internas del Sistema Solar. El mundo, además, suma otra bendición: una Luna relativamente grande que ayuda a estabilizar la rotación planetaria, impidiendo oscilaciones extremas en las estaciones y el clima. Todas estas condiciones improbables combinadas dieron la estabilidad que permitió que un limo primitivo de 4.000 millones de años evolucionara —hace unos 250 mil años— en las únicas criatura inteligentes conocidas: nosotros. La humanidad es, tal vez, el resultado del pozo vacante más grande en la historia del Universo. Señala Brown Lee, de la Universidad Washington: "La Tierra es un lugar mágico. No conocemos ningún otro organismo que remotamente se parezca a éste." Estas ideas invierten una tendencia generada en los años 60 con las teorías de astrónomos como Carl Sagan, para quienes las civilizaciones extraterrestres deben ser miles, tal vez millones, en nuestra galaxia. En los últimos 30 años, los astrónomos intentaron captar señales de radio de estos mundos extraterrestres, pero no detectaron más que ruidos y estática. El astrónomo real británico, sir Martin Rees, cree que "recién investigamos una parte pequeña de nuestra galaxia. Todavía hay mucho tiempo y espacio para hallar otras inteligencias. Puede pasar que haya seres inteligentes que no quieran hablar con nosotros o no tengan manera de saber que existimos. Podrían ser seres parecidos a los delfines, pensando ideas profundas sobre un mundo acuático." O como señala Colin Pillinger, diseñador de la sonda británica Beagle 2 que buscará vida en Marte en 2003: "Tal vez no nos damos cuenta de que los extraterrestres quieren ponerse en contacto con nosotros. Hasta donde sabemos, podríamos estar escuchando mensajes de aliens y pensar que se trata de estallidos de radiación producidos por estrellas o galaxias." Los escépticos insisten en que, a esta altura, ya deberíamos haber visto alguna señal de vida extraterrestre. Aun si sólo unos pocos aliens hubieran alcanzado una condición compleja e inteligente, su existencia ya debería haberse vuelto evidente. Además, ya tendrían que haber podido "colonizar la galaxia en un tiempo cósmicamente corto", afirma Crawford. Algo que, para el científico Stephen Jay Gould, tiene implicancias escalofriantes. "Quizá cualquier sociedad que pueda construir una tecnología destinada a este tipo de viaje interplanetario, primero deba pasar por una destrucción potencial donde la capacidad tecnológica supere las limitaciones sociales o morales. Tal vez ninguna sociedad, o muy pocas ,podrían salir intactas de este tipo de episodio crucial."

2) Y compárelo con estos otros textos; uno del Laboratorio Carl Sagan de la Universidad de Sinaloa, México, y el otro, publicado en la revista VIVA, el 1º de octubre de 2000:

a) ¿Hay vida extraterrestre? Por probabilidad es muy posible. Sólo en nuestra galaxia, la Vía Láctea, se estima una población mayor a los 200,000 millones de estrellas. Son visibles, al menos, unas 5 mil millones de galaxias y se estima en

realidad hay unos 200 mil millones, cada una con un número similar de estrellas a la Vía Láctea. Es casi imposible pensar que sólo un planeta, de una de esas estrellas, de una sola galaxia, ha reunido las condiciones suficientes para que se origine la vida. Por otra parte, es muy probable que cada estrella tuviese al menos dos planetas, por lo que el número de planetas sería el doble del número de estrellas. Es importante considerar también que hablar de vida en lo general puede significar referirse desde bacterias o microorganismos unicelulares muy rudimentarios. Hablar de una especie tan compleja como el ser humano implica referirse en cierta forma a vida inteligente. La vida en general puede ser más abundante de lo que suponemos. Esta como muestra el aún discutido descubrimiento en 1996 de fósiles de bacterias en un meteorito marciano localizado en la Antártida. El satélite natural de Júpiter, Europa, podría contar con un océano bajo su suelo congelado en el cual se presentaran temperaturas y condiciones de vida rudimentaria. Por otra parte, el reciente descubrimiento de posibles mantos acuíferos en el planeta Marte también alienta la existencia de vida rudimentaria en ese planeta. Lo que podríamos llamar vida inteligente, más o menos evolucionada que la nuestra, podría ser menos común que la presencia de vida en general, por el cúmulo de condiciones que se requieren para que ésta evolucione. Lo ciertamente difícil es localizar vida inteligente en otro lugar del Universo. Esto, además, traería cambios y consecuencias muy importantes en nuestra vivencia.

b) La sonda Mars Global Surveyor exploró la superficie de Marte, avivando la esperanza de encontrar allí otras
formas de vida..La sonda Galileo, por su parte, también mostró huellas de agua, que estaría oculta en las entrañas de Europa, una de las lunas de Júpiter. De Titán, una de las lunas de Saturno, se sospecha lo mismo. ¿Y por qué tanta esperanza? porque el agua es el líquido que forma parte de la estructura de los seres vivos. Y porque la NASA afirma sin reparos que "si hay agua puede haber vida". Contundente.

A continuación, realizar la siguiente tarea:
a) Identificar las hipótesis opuestas.
b) Reflexionar sobre todos los usos de la palabra "vida".
c) ¿En qué consistiría, a su juicio, el experimento crucial que permitiera descartar una de las hipótesis rivales?

6) VISIÓN SISTÉMICA

Esta estrategia consiste en entender holísticamente el conocimiento. Es condición de posibilidad de la transdisciplinariedad, como discurso unificador de la construcción interdisciplinar del conocimiento

Teoría General de Sistemas

TAREA N°40
1) Investigar a qué se denomina TGS
2) ¿Por qué la visión sistémica del conocimiento es condición de posibilidad de la transdisciplinariedad?

Clasificación de los sistemas:

Según su entitividad o tipo, los sistemas pueden ser agrupados en reales, ideales y modelos. Mientras los primeros presumen una existencia independiente del observador (quien los puede descubrir), los segundos son construcciones simbólicas, como el caso de la lógica y las matemáticas; el tercer tipo, corresponde a abstracciones de la realidad, en donde se combina lo conceptual con las características de los objetos.

Con relación a su origen los sistemas pueden ser naturales o artificiales, distinción que apunta a destacar la dependencia o no en su estructuración por parte de otros sistemas.

Con relación al ambiente o grado de aislamiento los sistemas pueden ser cerrados o abiertos, según el tipo de intercambio que establecen con sus ambientes. Como se sabe, en este punto se han producido importantes innovaciones en la TGS, tales como las nociones que se refieren a procesos que aluden a estructuras disipativas, autorreferencialidad, autoobservación, autodescripción, autoorganización, reflexión y autopoiesis (Arnold,M. & D.Rodríguez. 1991).

7) EL SENTIDO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Es la estrategia por la cual se comprende que la ciencia adquiere su sentido primordial sólo cuando contribuye al logro de una sociedad éticamente constituida

ÉTICA Y CIENCIA

Acerca de la experimentación genética con humanos

Los dos textos que presentamos a continuación, se refieren a la posición de quienes rechazan la experimentación con genes humanos. El primero es el de un

representante del Instituto Roslin, fundación británica que realizó la clonación de la oveja Dolly y, el segundo, es una declaración del Vaticano:

1. Una de las voces más discordantes es la del doctor Harry Griffin, del Instituto Roslin . Según ha señalado este investigador a la cadena británica BBC "sólo el uno o el dos por cien de los experimentos de clonación con animales que han sido descritos hasta el momento han tenido éxito y, por el momento, no parece posible que se supere esta barrera. De hecho, las probabilidades son tan bajas, que en mi opinión es irresponsable alentar a la gente con ello".
Además, constituye un serio riesgo tanto para la madre como para el niño, quien no sólo puede morir durante el embarazo, sino también poco después de nacer." Aunque no existe ningún impedimento tecnológico para producir un clon humano, el éxito no está asegurado. La clonación no es un proceso sencillo. Por un lado hay que tomar un ovocito de una donante y extraer su núcleo y por otro obtener una célula madura del ser al que se pretende clonar. Mediante un proceso químico, en el que se mantiene a esta célula en un cultivo pobre en nutrientes, se consigue detener el ciclo celular y mantenerla en lo que los expertos denominan "reposo celular". En este estado, su ADN se asimila al de un espermatozoide. Tras inyectar el material genético en el ovocito, los científicos lo estimulan con un impulso eléctrico. De su unión se obtendrá un embrión con el ADN del sujeto a ser clonado. No hay que olvidar, sin embargo, que de los 277 embriones que los investigadores del Instituto Roslin obtuvieron por este procedimiento, se consiguieron recuperar seis días después 247, y que de ellos sólo 29 se encontraban en buen estado para ser transferidos al útero de las ovejas que iban a hacer de madres de alquiler. De todos los embarazos resultantes, sólo uno, del que nació Dolly, llegó a buen fin. Es precisamente éste el punto que más controversias está desatando sobre la aplicación de la clonación en humanos. Las diferencias no son realmente científicas, sino éticas. El doctor Griffin es categórico al respecto: "Mantengo mi oposición a la idea de clonar seres humanos, incluso aunque se tratara de una técnica segura al 100 por 100. No creo que vaya en interés del niño ser una copia genética de sus padres".
Mientras se discute sobre las implicaciones de este proyecto, Antinori y Zavos ya han anunciado que disponen de 12 parejas de voluntarios que están dispuestos a pasar por todo el proceso. También han señalado que la clonación tendrá lugar en un país del mediterráneo que aún no han especificado. Se sabe que no será de la Unión Europea, pues la clonación reproductiva está expresamente prohibida, pero hay otros estados que carecen de legislación al respecto. Por el momento, sólo algunos países contemplan la posibilidad de realizar clonaciones terapéuticas,

esto es, la encaminada a conseguir órganos y tejidos con los que realizar trasplantes seguros.

Extraído de Muy Interesante, Revista virtual,
Actualidad, febrero de 2001

*Observaciones sobre la "Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos"**
11 de noviembre de 1997

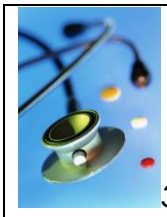
2. La Santa Sede considera importante este instrumento internacional sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos. Ante los rápidos progresos de la ciencia y de la técnica, con sus promesas y sus riesgos, la UNESCO ha querido afirmar que este sector requiere normas, proclamando, por vez primera, con una Declaración solemne, la exigencia de proteger el genoma humano inclusive para el bien de las futuras generaciones, juntamente con los derechos y la dignidad de los seres humanos, la libertad de la investigación y las exigencias de la solidaridad.
Muchos son los elementos claramente dignos de aprecio, como, entre otros, el rechazo de todo reduccionismo genético (art. 2b y 3), la afirmación de la preeminencia del respeto a la persona humana respecto a la investigación (art. 10), el rechazo de las discriminaciones (art. 6), el carácter confidencial de los datos (art. 7), la promoción de comités éticos independientes (art. 16), el compromiso de los Estados de promover la educación a la bioética en un debate abierto también a las corrientes religiosas (art. 20 y 21). Es interesante, en fin, que se haya previsto un procedimiento para seguir la aplicación de la Declaración (art. 24).
Precisamente por la importancia de este documento, la Santa Sede considera un deber el hacer presente algunas observaciones referentes a elementos fundamentales de esta Declaración, que pide a los Estados que apliquen los principios enunciados en la misma (art. 22).

TAREA N°41

a) Reflexionar acerca de los límites éticos de la ciencia para el caso de la clonación humana.

b)¿Cree Usted que los límites provenientes de la ética pueden frenar o detener el desarrollo de este tipo de investigación?

El tercer texto, que reproducimos a continuación, es de carácter informativo y describe los alcances de la investigación acerca de este tema y alude a las posibles aplicaciones positivas de los resultados de la investigación.



3. El mapa completo del Genoma Humano abrirá las puertas a nuevos tratamientos

Juan Ramón Moreno Washington.

La elaboración del mapa completo del Genoma Humano, abrirá una nueva era en el tratamiento de las enfermedades, ya que descubrirá la predisposición genética a padecerlas. Le llaman el 'Libro de Instrucciones del Ser Humano', el verdadero manual de funcionamiento de un ser vivo, porque incluirá descifrados, uno por uno, los más de 80.000 genes responsables de cómo somos, desde el color de los ojos, a la predisposición a sufrir un cáncer terminal. Toda la información sobre el ser humano está escrita en los 80.000 genes que integran los 23 pares de cromosomas responsables de la función específica de cada célula.

Secuencia genética: Más de 3.000 millones de pares de bases, nucleótidos emparejados, que se retuercen para formar la cadena helicoidal del ADN (ácido desoxirribonucleico), y que determinan la secuencia genética. En definitiva, la "herencia".El proyecto comenzó en 1990 con la pretensión de obtener, mediante 'supercomputadoras', la relación completa de la secuencia genética del ser humano e identificar los genes que la integran, para conocer, por ejemplo, cuáles intervienen en la aparición del cáncer, las dolencias cardíacas, el mal de Alzheimer o la hemofilia."El descubrimiento de los genes nos llevará a una nueva generación de tratamientos basados en el conocimiento molecular de las enfermedades, en lugar de los síntomas que producen", ha dicho Collins. La elaboración del deseado mapa ha superado distintos hitos a lo largo de la década. En 1990 de ideó el proyecto y, en 1996, comenzó a buscarse la secuencia completa del genoma. En 1998 se lograron identificar más de 30.000 genes y ese mismo año, en diciembre, se logró el genoma completo del primer ser vivo, un pequeño gusano conocido como 'C.Elegans'.Control de la información. La mayor parte de las enfermedades tienen origen genético. En unas, los genes actúan facilitando las condiciones para que la enfermedad se produzca, en otras, su presencia es definitiva, según señalan algunos científicos. Pero este proceso del conocimiento genético del hombre lleva pareja una serie de incertidumbres, entre las que destaca el control de la nueva información que se está obteniendo. Todos los descubrimientos genéticos de la investigación que se haga con fondos públicos serán distribuidos sinlimitaciones a través de Internet, pero varias compañías intentar sacar beneficios de las patentes genéticas que consigan. El Mapa completo del Genoma Humano desvelará a los científicos los más

complicados procesos del cuerpo humano, incluído como se produce la predisposición a las enfermedades o incluso el modo en que el cerebro funciona.

Finalmente presentamos este cuarto texto, publicado el martes 20 de febrero de 2000, un día después que se dieran a conocer los resultados de la investigación sobre el genoma humano. Léelo atentamente y reflexiona acerca del lugar que ocuparían los seres humanos en el mundo natural. Vincula su contenido con lo dicho por Sigmund Freud acerca de los tres golpes que recibió la humanidad en su ego: el de Copérnico, que desplazó a la Tierra del centro del sistema solar, el de Darwin, por el cual el Hombre tiene un origen plebeyamente animal y del propio Freud, que nos quitó el epíteto aristotélico de "racionales" para convertirnos en juguetes del inmanejable inconciente.

30 mil genes
Pedro Miguel

4. Las entidades científicas del mundo que tienen a sus investigadores buceando en el genoma confirmaron ayer el más desconcertante de sus hallazgos: los humanos tenemos sólo 30 mil genes, apenas 10 mil más que un gusano y unos pocos cientos por encima de los ratones.
Al comienzo de su búsqueda, los científicos esperaban hallar un capital cercano a los 140 mil pero, conforme la investigación avanzaba, fue creciendo la sospecha de que poseíamos un cromosoma más bien ralo; hace unos meses se filtró a los medios el indicio sólido de que teníamos sólo el doble de genes que la mosca de la fruta. "Lo malo es que a algunos se les nota", escribió entonces Rosa Montero con su maledicencia entrañable. Ahora, el anuncio coloca a la investigación ante la disyuntiva de explicar, con base en ese pequeño documento de 30 mil caracteres, las singularidades de alma y cuerpo que caracterizan a cada uno de los 5 mil millones de individuos que pululan sobre el planeta, o bien de buscar en otro lado (y ello pondrá al alza las acciones del culturalismo) el origen de manifiestas diferencias de actitud y organismo como las que existen -es sólo un ejemplo- entre Sharon Stone y monseñor Rivera, quien, según sus declaraciones recientes, parece empeñado en restar 29 mil 998 genes a los 30 mil establecidos, a fin de dejar el cromosoma sólo con dos códigos: macho y hembra.
Al margen de la situación desconcertante, el reporte de los genonautas trae noticias buenas y otras no tanto. La primera es que no se detectó ninguna base genética "para lo que se describe como razas". El dato es importante, tanto para despejar del

todo las patrañas racistas con supuesta base científica como, por extensión, para ayudar a deponer algunas de las más vergonzosas hostilidades del presente: si hemos de ser razonables, no hay conflicto bélico o político que se justifique por las diversas disposiciones en un conjunto de 30 mil moléculas, que son muchas menos de las que caben en el cerebro de un piojo. Sabrá Dios -en cualquier lengua que se Le pronuncie- si en el pequeño genoma que nos corresponde vienen programadas las diferencias entre una iglesia, una mezquita y una sinagoga; en todo caso, es improbable que puedan encontrarse ahí las razones por las cuales Ariel Sharon y Hezbolá se empeñan en destruir a palestinos e israelíes, o las semillas de la crueldad con que las autoridades españolas persiguen a los inmigrantes norafricanos, o las estadunidenses, a los indocumentados mexicanos. A decir verdad, la noción de que "todos somos, en lo esencial, gemelos biológicos" -como dijo Craig Venter, privatizador del genoma-, tiene también aspectos incómodos para todo el mundo. En lo personal, me alarma un poco el compartir tanto código con Vladimiro Montesinos o con Ricardo Miguel Cavallo; desde otras perspectivas, puedo imaginarme la maldita gracia que le causará a Saddam Hussein el saberse "hermano biológico" de Margaret Thatcher, o el disgusto de Karol Wojtyla por sus 30 mil puntos en común con Larry Flint.

Otro aspecto inquietante de lo divulgado ayer es la constatación de que muchos de nuestros genes provienen de microbios que han dejado su impronta en el organismo humano. "A algunos se les nota", diría Rosa Montero; San Francisco de Asís, por su parte, habría brincado de alegría ante la perspectiva de llamar "hermanas", con justificación científica, a las amibas y a las salmonelas; en todo caso, el dato, al igual que los anteriores, es un fundamento de tolerancia y modestia. En una de sus novelas, Philip José Farmer hace decir a un personaje que cada vez que se le sube el orgullo a la cabeza resuelve la situación obligándose a recordar que un ser humano es sólo un poco de agua. A la luz de los descubrimientos de última hora, puede decirse apenas algo más: un poco de agua organizada y estructurada por 30 mil instrucciones elementales. Esa certidumbre debería generar en nosotros actitudes de humildad, respeto a la vida y, también, un merecido orgullo por nuestros milagros. Porque, con todo y lo austero de nuestro genoma, hemos sido capaces de inventar el barroco, y de esa hazaña no serán capaces nunca las ratas ni las moscas de la fruta.

pmiguel@ciberoamerica.com

Alimentos transgénicos: ¿Novel food o frankenfood?

El texto siguiente está referido a los alimentos transgénicos, producto de la biotecnología genética que también suscita encarnizadas polémicas de carácter ético. Luego de leerlo, responder a las preguntas que se plantean.

Jorge Gastélum

Los alimentos transgénicos -o alimentos manipulados genéticamente (AMG)- son productos a los que se ha alterado su información genética original, mediante métodos biotecnológicos. La biotecnología es una práctica ancestral. Consiste en el uso de seres vivos -o parte de ellos- para modificar o mejorar plantas o animales, o para desarrollar microorganismos. Los babilonios -hacia el año 6 mil aC- fueron los primeros en usar algo similar a la actual biotecnología, para producir bebidas alcohólicas. Dos mil años después, los egipcios elaboraron cerveza y pan. En el 3 mil aC, en el Medio Oriente se emplearon primitivas biotécnicas en la fermentación de yogurth y quesos. También el vinagre fue obtenido por estos medios, 400 años aC. En México, el nixtamal, el pozol, el pulque, el tepache y otros fermentados (alcohólicos y medicinales) son productos biotecnológicos antiguos. Las aplicaciones de la biotecnología posibilitaron el descubrimiento de las leyes mendelianas de la herencia.

De ahí deriva la ingeniería genética, que produjo su primer medicamento biotecnológico en 1982, que es la insulina humana biosintética de acción intermedia.

Hoy, la transgénesis es una técnica de la ingenieríagenética, consistente en el traspaso de genes entre diferentes especies, mediante la que es posible crear morganismos inexistentes en la naturaleza, es decir, nuevos organismos: los transgénicos. El primer animal transgénico -un ratón- fue patentado en 1988. Desde entonces, cultivos con genes de insectos o de bacterias para que desarrollen toxinas insecticidas, tomates con genes de peces para retrasar la marchitez, o el famoso arroz dorado de Ingo Potrykus (que contiene genes de narciso para añadirle betacaroteno), han dejado de ser ciencia ficción. La ingeniería genética manipula el genoma. Con técnicas quirúrgicas, corta y divide el ADN y transfiere genes de un organismo de una especie, a otro de cualquier otra especie. Erwin Chargaff (considerado padre de la biología molecular), advirtió que estas técnicas suponen un peligro aún mayor que la tecnología nuclear, y que muy fácil podrían llevar a un "Auschwitz molecular". Aún hoy no es posible predecir todos los efectos que provoca la introducción de genes distintos en un organismo. Y esta es la polémica que envuelve a los alimentos transgénicos: ¿son la solución al problema mundial del hambre? Algunos dicen que sí; que los AMG son la novel food que permitirá aumentar la productividad y reducir a 50 por ciento los 800 millones de personas que pasan hambre en el mundo, en los 83 países que registran insuficiencias alimentarias. Otros dicen que no; que el hambre no es un problema de producción, si no de reparto de alimentos, y que los cultivos transgénicos han sido diseñados con el fin de aumentar las ganancias y el control del mercado mundial de alimentos por la industria agroquímica trasnacional. Frankenfoods (alimentos Frankestein), les llaman. Los ecologistas advierten que los AMG deterioran la biodiversidad, fortalecen a las plagas, generan especies antes inexistentes, liberan alergenos que causan daños a la salud, y provocan desequilibrios ecológicos por contaminación genética. Los apologistas afirman que los AMG no constituyen riesgo para la salud, pues están sujetos a rigurosos controles sanitarios, y que son tan seguros como cualquier otro alimento. Es más, que los riesgos son sólo "supuestos", carentes de evidencia científica y que, en cambio, los cultivos transgénicos no sólo no afectan a los

ecosistemas, sino que los favorecen al aumentar la productividad. Otros admiten que algunos AMG han originado alergias, pero que lo mismo ocurre con cultivos mejorados mediante la genética tradicional.

El autor es director del Museo de Ciencia y Tecnología de Sinaloa , México. Extraído del Diario La Jornada (México), Suplemento
Lunes en la Ciencia, enero de 2001

TAREA N°42
Tras la lectura de este artículo, responder:

a)¿Dónde cree que están los límites, en este caso, entre la ética y la biotecnología de los alimentos transgénicos?

b) ¿Cuáles son las distintas posiciones que se tienen frente al tema? Identifíquelas y mencione las consecuencias que se derivarían de la verdad de cada una de ellas.

c) ¿Qué intereses y qué instituciones están vinculados a cada posición?

d) ¿Por cuál de ellas se inclinaría Usted? Fundamente su respuesta.
e) Leer el siguiente artículo:

Cesaron los xenotrasplantes en 2004 porque terminó el proyecto
Totalmente en contra de que se sigan realizando trasplantes de células porcinas en pacientes con diabetes tipo 1, aun cuando reporta resultados favorables para la salud en 80 por ciento de las personas en quienes se ha practicado, José Ignacio Santos Preciado, director del Hospital Infantil de México Federico Gómez, afirma que desde enero de 2004 ordenó que se suspendieran esas actividades.
La Jornada, 8 de abril de 2006

TAREA N°43

Debate: ¿Considera Usted que puede haber razones válidas para justificar la suspensión de un tratamiento eficaz? En caso de respuesta afirmativa, fundamentar. En caso de respuesta negativa, indicar en qué tipo de situaciones y con cuáles razones.

Geointervención y ecología

El desarrollo tecnológico aunado al interés desmedido de las grandes compañías de explotación especialmente de los ámbitos de la agricultura y la minería, produjo una ampliación inimaginable de las posibilidades de intervención del hombre sobre el planeta. Sobreexplotación irracional de la tierra, producción de contaminantes de aire

y suelo, tala indiscriminada de árboles y hasta traslado de glaciares, son acciones recurrentes que muestran el creciente daño ecológico que se le hace al planeta.

El término 'ecología' (del gr. "oikos" y "logos", *estudio de los hogares*) fue introducido por el biólogo prusiano Ernst Haeckel en 1866, en su libro *Morfología general del organismo*, para referirse al estudio de las relaciones de interacción entre los seres vivos y su ambiente.

La ecología es una rama de la Biología que estudia la relación entre los seres vivos, su medio y la interacción entre ellos. Los seres vivos pueden ser estudiados a muchos niveles diferentes, desde las proteínas y ácidos nucleicos (en la bioquímica y la biología molecular), a las células (biología celular), tejidos (histología), individuos (botánica, zoología, fisiología, micología y otras) y, finalmente, al nivel de las poblaciones, comunidades, ecosistemas y la biosfera. El medio ambiente, a su vez, comprende las propiedades físicas que pueden ser descritas como la conjunción de factores abióticos -como el clima y la geología- y los factores bióticos, constituidos por los organismos que comparten el hábitat.

No tenemos que confundir la ecología como ciencia con los llamados *movimientos ecologistas,* que son organizaciones políticas no gubernamentales que defienden la protección y/o restauración del medio ambiente y el desarrollo sostenible, en el marco de la democracia y el ejercicio de los derechos civiles.

TAREA N°44

Responder:

1. ¿Qué diferencia hay entre la Ecología como ciencia y la Ecología como movimiento?
2. Identificar, en periódicos de la fecha, alguna manifestación de un movimiento ecologista; averiguar las causas de su reclamo y determinar las consecuencias que el hecho denunciado trae o traería para la convivencia armónica y saludable en nuestro planeta.
3. Leer atentamente el siguiente texto y reflexionar sobre los alcances, límites y riesgos de la intervención humana irracional en la naturaleza:

En el valle de San Félix, el agua más pura en Chile corre por ríos alimentados por dos glaciares, donde existe el recurso, agua. Grandísimos depósitos de oro, plata y otros minerales han sido encontrados bajos los glaciares. Para llegar hasta ellos será necesario

quebrar y destruir los glaciares (algo nunca concebido en la historia del mundo) y hacer 2 grandísimos huecos, cada uno tan grande como una montaña, uno para la extracción y otro para el deshecho de la mina.

El proyecto PASCUA LAMA, y la Cía. Barrick Gold. La operación está siendo planeada por una multinacional de la cual es miembro George Bush padre. http://www.barrick.com/

El gobierno chileno ha aprobado el proyecto para que empiece en el 2006. La única razón por la cual no ha empezado aún, es porque los campesinos han obtenido un aplazamiento. Si destruyen los glaciares, no solamente destruirán la fuente de un agua especialmente pura, pero contaminarán permanentemente los dos ríos de tal forma que nunca volverán a ser aptos para consumo por humanos o animales debido al uso de cianuro y ácido sulfúrico en el proceso de extracción.

Hasta el último gramo de oro será enviado a la multinacional en el extranjero y ni uno le quedará a la gente a quien le pertenece esta tierra. A ellos solo les quedará el agua envenenada y las enfermedades consiguientes. Los campesinos llevan bastante tiempo peleando por su tierra, pero no han podido recurrir a la TV por una prohibición del Ministerio del Interior. Su única esperanza para frenar este proyecto es obtener ayuda de la justicia internacional. El mundo debe enterarse de lo que esta pasando en Chile. El lugar por donde empezar a cambiar el mundo es nuestro lugar.

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Pascua_La

TAREA N°45

Analizar los términos y condiciones de la DECLARACION SOBRE LA CIENCIA Y EL USO DEL SABER CIENTIFICO, adoptada por la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI por las Naciones Unidas el 1 de Julio de 1999 (Ver Apéndice 2)

5. Identificar proyectos de investigación científica, nacionales o extranjeros, que satisfagan los siguientes principios:

1-La ciencia al servicio del conocimiento; el conocimiento al servicio del progreso
2-La ciencia al servicio de la paz
3-La ciencia al servicio del desarrollo
4-La ciencia en la sociedad y la ciencia para la sociedad

6. Reflexionar sobre las condiciones económicas, políticas y sociales que propician el cumplimiento de estos principios, los obstáculos que lo impiden y sus posibles formas de superarlos.

ANEXOS

A. Solución de ejercicios

1) Endotraducción

A. Dada esta definición usual de lenguaje: “El lenguaje es un sistema de símbolos que sirve para la comunicación”
1. Averiguar el significado de los términos "sistema", "símbolos" y "comunicación"
Sistema = totalidad estructurada
Símbolos = Signos artificiales
Comunicación = Intercambio de información

2. Diferenciar las características definitorias (CD) de las concomitantes (CC), en cada uno de los términos indicados
‘Sistema’
CD: constituir una estructura, tener sus partes interrelacionadas y en interacción
CC: involucrar sujetos (para este caso, es irrelevante, porque nos movemos en un grado de máxima generalidad)
‘Símbolos’
CD: ser representaciones, ser arbitrarios y convencionales
CC: servir para representar a la patria, servir para señalizar el tránsito, etc.
‘Comunicación’
CD: ser una relación de inteligibilidad, realizarse en base a cierto código, constituirse para el intercambio de información
CC: darse entre niños, darse por teléfono, etc.

3. Reconstruir la definición dada reemplazando los términos mencionados por sus definiciones:

El lenguaje es una totalidad cuyas partes se interrelacionan e interactúan entre sí; se trata de una estructura formada por representaciones arbitrarias y convencionales que sirve para el intercambio de información, estableciéndose como una relación de inteligibilidad entre dos o más sujetos, dirigida al intercambio de información.

---

2) Decodificación primaria

A. Averiguar el origen etimológico de la palabra Semiótica y construir una noticia bio-bibliográfica de Ferdinand de Saussure (1857-1913)

Semiótica: del griego semeion, signo o señal.

Ferdinand de Saussure (1857-1913) : lingüista suizo, considerado el fundador de la lingüística moderna. Estudió sánscrito en Leipzig, Alemania, de donde tuvo como influencia a los neogramáticos, que buscaban renovar los métodos de la gramática

comparada. Luego se dedicó al estudio de la lengua indoeuropea y publicó a los 21 años Memoria sobre el sistema primitivo de vocales en las lenguas indoeuropeas con tal rigor y método (gramática comparada) que hoy sigue vigente. Al año siguiente publica su tesis doctoral titulada *Sobre el empleo del genitivo absoluto en sánscrito*, trabajo que le da los méritos para ser nombrado profesor de gramática comparada de la Escuela de Altos Estudios de París.

Después de trabajar como profesor en una escuela superior en la ciudad de París durante diez años es nombrado profesor de Gramática Comparada en la Universidad de Ginebra preocupado por los problemas del lenguaje. Fruto de todo ello es la publicación en 1915 del Curso de Lingüística General, un hito en la historia de la lingüística recopilado póstumamente por sus alumnos Charles Bally y Albert Sechehaye basado en las notas de su cátedra, correspondientes a los cursos impartidos los últimos 3 años antes de su muerte. Aunque la repercusión de esta obra no fue inmediata, en los años siguientes su aporte fue trascendente para el desarrollo de esta ciencia durante el pasado siglo. Asimismo esta obra fue la inspiración del movimiento intelectual que comenzó con la obra de Levi-Strauss, Tristes Trópicos, denominado estructuralismo.

Documento localizado en Wikipedia:
http://es.wikipedia.org/wiki/Ferdinand_de_Saussure

D) Definir las nociones de Semántica, Pragmática y Sintaxis

Las tres disciplinas mencionadas, forman parte de la Semiótica. La Semántica es la disciplina que se encarga de estudiar el significado de los términos. La Sintaxis, su estructura y la Pragmática, su uso. En la realidad, significado, estructura y uso son tres aspectos inseparables y convergentes.

E) Dar una referencia sintáctica, una semántica y una pragmática de cada uno de los términos que se enumeran a continuación:

1. Hombre

Ref. sintáctica: ‘Hombre’ es un término de dos sílabas

Ref. semántica: ‘Hombre’ significa ‘humano’

Ref. pragmática: El uso genérico del término ‘hombre’ para hombres y mujeres, es propio de una comunidad lingüística patriarcal.

2. Universidad

Ref. sintáctica: La palabra ‘universidad’ lleva acento prosódico, en la última sílaba.

Ref. semántica: Por la etimología de ‘universidad’, en las universidades debería enseñarse de todo.

Ref. pragmática: Actualmente la palabra ‘universidad’ debería cambiarse: las universidades generan estudios altamente especializados y alejados del conocimiento del todo.

3) Decodificación secundaria

A. Colocar (S), (D), (I) en los siguientes ejemplos
a) Un ciclista (I) frena la bicicleta (D) al ver la seña del policía (S)
b) Un escolar (I) cruza la calle (D) cuando el maestro baja un banderín (S)

B. En los ejemplos que se dan a continuación:
a) Reconocer signos naturales y símbolos
b) Distinguir el contexto de uso (CU) y los factores del proceso semiótico (S), (D), (I)

- Al oir su nombre (S) María (I) sube al estrado donde le será entregado su Diploma de Maestra Normal (D). Hay rubor en sus mejillas (SN) y un leve temblor en sus manos (SN). Al entregarle el documento, el director de la escuela la abraza y le dice: "Felicidades. Lo ha logrado". María se lo agradece y al escuchar el nombre del siguiente egresado, baja del escenario.

Para analizar la estrategia de decodificación secundaria, subrayamos el siguiente pasaje:

"….el director de la escuela la abraza y le dice: "Felicidades. Lo ha logrado". María se lo agradece…"

Se trata de un breve diálogo entre el Director (primero emisor activo y luego receptor activo cuando es agradecido) y María (primero receptora activa y luego emisora activa cuando agradece). Notar que no por ser activamente emisor o receptor en algunos momentos del proceso, estos roles desaparecen. Un receptor activo es, a la vez, un emisor pasivo (por ejemplo, si utiliza señales de asentimiento o reprobación en castellano o a través de signos que pertenecen a otros códigos, no verbales). Los indicadores de la coherencia de la situación, muestran que hubo entre ambos un intercambio inteligible de información: emplearon un mismo código y hubo ausencia de ruido en el proceso. Desde el punto de vista pragmático, podemos indicar que se llevaron a cabo, entre otras funciones del lenguaje, las siguientes: operativa (en la felicitación y en el agradecimiento), directiva (en el llamado a los alumnos que reciben el diploma), expresiva (en la felicitación del Director).
Código común: (castellano). Contexto de uso: vinculado al lenguaje natural.

C. Determinar si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F). Justificar la elección:

- "El trueno es signo de tormenta pero la palabra "trueno" no es un signo natural sino un símbolo" - Verdadero

---

D. Colocar sobre la línea de puntos la palabra "ícono" o "símbolo". Justificar la elección

"Un signo caracterizador sí que caracteriza lo que puede denotar. Un signo de este tipo puede lograr ese resultado mostrando en sí mismo las propiedades que un objeto debe tener para ser denotado por él, en este caso el signo caracterizador es un ÍCONO (especie figurativa de símbolo, tal como las imágenes femenina y masculina que aparecen en algunos baños públicos). En caso de no suceder así, el signo caracterizador puede denominarse un SÍMBOLO (representación abstracta que sólo funciona como tal, si se conoce el significado que posee).

---

4) Reconocimiento de niveles de lenguaje

1) Reconstruya la paradoja del mentiroso y resuélvala en base a la diferenciación de los niveles de lenguaje.

La **paradoja del mentiroso** es un concepto relacionado con proposiciones que se autocontradicen. Las dos versiones más conocidas son: *Estoy mintiendo* y *Esta oración es falsa.* Esta paradoja muestra que es posible construir oraciones perfectamente correctas según las reglas gramaticales y semánticas pero que pueden no tener un valor de verdad según la lógica tradicional.

Consideremos una de las formas más simples de esta paradoja, *esta oración es falsa*:

- Si suponemos que esa afirmación es verdadera, entonces debe ser falsa, ya que la oración afirma que es falsa. Por tanto, si suponemos que es verdadera, formamos una contradicción.
- Si suponemos que la oración es falsa, entonces la oración debe ser verdadera, ya que afirma que la oración es falsa. De nuevo, si suponemos que es falsa, formamos una contradicción

La versión más antigua de la paradoja del mentiroso se atribuye al filósofo griego Eubulides de Mileto, que vivió en el Siglo IV a.C. Eubulides supuestamente dijo: *Un mentiroso afirma: Todo lo que digo es falso. Y pregunta: Lo que dije ¿es verdadero o falso?* Sólo es posible salir del círculo autorreferencial de las paradojas, si diferenciamos distintos niveles de lenguaje. Todo lo que el mentiroso dice que dice, es el lenguaje objeto de la expresión de uso metateórico del lenguaje, cuya expresión metalingüística de nivel uno es: es falso. Al diferenciar los niveles, acotando el cuantificador “Todo” al lenguaje objeto, la proposición resultante tendrá un único valor de verdad, es decir, recuperará su decidibilidad.

---

3) Estos silogismos presentan una anomalía ¿Dónde la detectas, en cada caso?

Pedro es bisílabo
Pedro es el marido de mi tía
El marido de mi tía es bisílabo

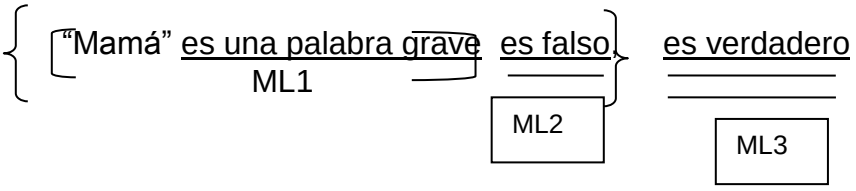
Este silogismo es inválido porque tiene más de tres términos. Aparentemente, tiene sólo tres: el término mayor (T) “bisílabo”, el término menor (t) “marido” y el término medio (M) “Pedro”. El problema es que Pedro, en la primera premisa está considerado como nombre o sustantivo propio, en cambio, en la segunda premisa está considerado como persona. Al introducirse un nuevo sentido, “Pedro” se convierte en un cuarto término del silogismo.

---

4) Coloca entre comillas simples los términos mencionados e identifica las expresiones que corresponden al uso metateórico del lenguaje (UML)

La palabra ‘mesa’ tiene tres sílabas, es falso. (Metalenguaje de primer nivel (referido a ‘mesa’: *tiene tres sílabas* y metalenguaje de segundo nivel, referido a ‘La palabra mesa tiene tres sílabas’: *es falso*.)

Todas las palabras del idioma el llevan acento ortográfico o prosódico (UML)
“Entre los mayas, la lluvia es el símbolo de la fertilidad”, dicen algunos antropólogos
ML1



La doble raya significa ‘metalenguaje de nivel 2’ y la triple, ‘metalenguaje de nivel 3’

---

5) Definición

A. Teniendo en cuenta las reglas de la definición, determinar si las siguientes definiciones son correctas (C) o incorrectas (I)

1. Un catedrático es alguien que imparte una cátedra,

(I), circular

2. Una silla es un mueble de madera

(I), no contiene características definitorias suficientes

3. El aullido es el quejido del perro

(I), demasiado estrecha, puede ser el quejido de otro animal

4. La recta es una longitud sin anchura (Euclides)

(C), teórica

B) Las definiciones mencionadas en el punto anterior, están formuladas en un lenguaje esencialista ¿cómo se formularían en un lenguaje nominalista?

1. El término ‘catedrático’ significa persona que imparte una cátedra
2. La palabra ‘silla’ define a un mueble de madera

D. Indicar con las letras V y F si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas. Justificar en caso de falsedad.
1. Definir es averiguar qué son las cosas
F, es aclarar el significado de los términos
2. Definir es aclarar el significado de los términos
V
3. La definición es un término complejo por medio del cual se indica lo que algo (cosa o nombre) es.
V

G. Señale en cuáles de los siguientes casos los enunciados expresan características definitorias (D) o accidentales (A) de los siguientes términos.

1. La guitarra es café claro (A)
2. La guitarra es un instrumento de música (D)
3. El perro es mamífero (D)
4. El perro es domesticable (D)
5. El perro es juguetón (A)

H. Dados los siguientes pares de términos, determinar cuál es género y cuál es especie
1. Triángulo (GÉNERO) - Escaleno (ESPECIE)
2. Pelota (ESPECIE) - Juguete (GÉNERO)
3. Ciencias formales (ESPECIE) - Ciencias (GÉNERO)

I. Dados los siguientes términos, proponer el género y la especie
1. Polígono - Género: figura geométrica - Especie: hexágono
2. Aprendizaje - Género: proceso psicológico - Especie: significativo

---

6) Clasificación

1. Comparar el siguiente texto con las reglas de la clasificación
a. ¿Sería posible construir un mapa mental con la clasificación que en él se presenta?
Respuesta.: Un mapa mental, sí. Un mapa conceptual, no.

2) ¿Qué relación puede establecerse entre clasificar y definir?

Las clasificaciones se construyen a partir de las definiciones de los términos, cuya comprensión determina una extensión.

---

7) Racionalidad conceptual

Ejemplificar:

c) Distintas palabras que expresen un mismo término: 'hombre', 'uomo', 'homme', 'ánthropos'…
d) Palabras iguales que expresen términos distintos
'vela' = cilindro de cera con mecha de fibra para iluminar; lona que emplean algunas embarcaciones para navegar
e) Un término que se exprese en varias palabras
'Universidad de Guadalajara', 'Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior'

TAREA

1) Ordenar los siguientes términos según extensión decreciente
a. Mexicano, hombre, americano, jaliciense
Hombre-americano-mexicano-jaliciense
b. Físico, hombre, científico, ser vivo
Ser vivo-hombre- científico-físico

2) Dados los siguientes términos sin denotación, decidir a qué clase responden en cada caso. Ejemplo: "tres": ente formal, "unicornio": ente de ficción
a. amarillo (cualidad o atributo) .
c. Afrodita (ente de ficción) ;
e. Número par (ente formal)

3) Leer el siguiente texto (de Charles Morris) y contestar
a. ¿Qué disciplina estudia el designado y el denotado como propiedades del

significado de los términos?
Respuesta: la Semántica
b. Proponer ejemplos de términos sin denotación
Dios- número- valor

4) Leer atentamente el texto (de Hilary Putnam) y contestar
a. ¿Qué relación se señala entre "semántica", "sintaxis" y "pragmática"?
Estas tres disciplinas, conforman el universo del discurso de la Semiótica. La Semántica, estudia el significado de los términos; la Sintaxis, su estructura; y la Pragmática, su uso. En el contexto de uso o aplicación, convergen los objetos de las tres disciplinas.
b. ¿Qué relación se señala entre "Semántica" y "metalenguaje"?
Cada vez que mencionamos el significado de un término decimos algo del término mismo, con lo cual, construimos una referencia metalingüística.

---

8) Diferenciación de los planos

1) En las siguientes series de términos, discierne las series lógicas (SL) de las series no lógicas (SNL)
a. Biblia, libro sagrado, libro (SL)
b. Libro, estante, biblioteca (SNL)

2) ¿Con qué criterio fueron ordenadas las series lógicas?

Respuesta: Extensión creciente

3) Dado el siguiente conjunto de términos, seleccionar algunos que permitan armar distintas series lógicas: Ser vivo, jardinero, casa, vertebrado, mosquito, árbol, gorrión, nido, animal, jardín, máquina de cortar pasto, sapo, tijera de podar, herramienta.
Ser vivo-animal-vertebrado-sapo

4) A partir del término complejo "cuerpo celeste", construya una serie lógica en un orden de extensión decreciente y una serie no lógica

SL: Cuerpo celeste - Planeta - Tierra
SNL: Cuerpo celeste - galaxia - universo

---

9) Racionalidad proposicional

1. Decidir si los siguientes enunciados constituyen proposiciones
a. Nieva (sí)
b. La nieve que está sobre el pasto (no, es un concepto complejo)
c. La nieve está sobre el pasto (sí)
d. ¿Puedes sacar la nieve que impide abrir la puerta? (no, no afirma ni niega nada)

2. Transforme en proposiciones los conceptos del ejercicio 1.
b. La nieve que está sobre el pasto se derrite lentamente.
d. Alguien pregunta si se puede sacar la nieve para abrir la puerta.

---

1. Decidir, en cada proposición, que principio lógico expresa

a. Todos los animales mamíferos son animales (Ppio. de Identidad)
b. Si es verdad que 'algunos hombres no son ingenieros' entonces es falso que 'todos los hombres son ingenieros' (Ppio. de (no) Contradicción)
c. Llueve o no llueve (Ppio. de Tercero Excluido)

2. ¿Por qué las siguientes proposiciones son necesariamente falsas?

f. No es cierto que si estudio, entonces estudio
Rta.: Porque niega el Ppio. de Identidad
g. No es imposible que estudie y no estudie, aquí y ahora
Rta.: Porque niega el Ppio. de (no) Contradicción
h. Es falso que estudio o no estudio
Rta.: Porque niega el Ppio. de Tercero Excluido

3. ¿Qué se obtiene cuando se niega una tautología?
Rta.: una contradicción
4. ¿Qué se obtiene cuando se niega una contradicción?
Rta.: una tautología
5. ¿Qué se obtiene cuando se niega una contingencia?
Rta.: otra contingencia

---

2. Decidir si las siguientes proposiciones son Necesariamente verdaderas (NV), necesariamente falsas (NF) o Contingentes (C)

k. Hoy hace frío o no hace frío (NV)
l. Hoy hace frío y no hace frío (NF)
m. Hoy hace frío entonces hace frío (NV)
n. Hoy hace frío entonces tomo chocolate caliente (C)
o. No es cierto que hoy hace frío o no hace frío (NF) .
p. Es falso que hoy hace frío y no hace frío (NV)
q. No es cierto que si hoy hace frío entonces tomo chocolate caliente (C)
r. Ana tiene una casa (C)
s. Si Ana tiene una casa y un auto entonces tiene una casa (NV)
t. No es cierto que Ana tiene una casa y no tiene una casa (NV)

3. Decidir si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). ¿Cuántos

niveles del lenguaje resultan involucrados en cada caso?

9) ‘Un gato es un gato’ es una proposición tautológica es falso

Proposición falsa, se trata de una tautología; constituye una expresión metalingüística de nivel dos. ‘Un gato es un gato’ es lenguaje objeto de ‘es una proposición tautológica’, que es metalenguaje de nivel uno.Y toda la expresión /‘Un gato es un gato’ es una expresión tautológica/ a su vez, es lenguaje objeto de ‘es falso’ que es metalenguaje de nivel dos.

2) ‘Si como entonces engordo’ es un enunciado necesariamente verdadero
Proposición falsa, se trata de una contingencia; constituye una expresión metalingüística de nivel uno. ‘Si como, entonces engordo’ es el lenguaje objeto y ‘es un enunciado necesariamente verdadero’ es el metalenguaje de nivel uno.

---

3) Leer atentamente el siguiente texto (de Umberto Eco) y contestar:
a. ¿Por qué "todo hombre no casado es soltero" es un juicio analítico? Porque los conceptos ‘ser soltero’ y ‘no ser casado’ son semánticamente equivalentes. Cualquier variante intermedia (“concubino”, “juntado”, o la que pudiera ocurrírsenos) sería reductible a ‘casado’ o ‘soltero’, según el criterio clasificatorio que se aplique.

b. Según Umberto Eco, "un juicio es analítico cuando su condición de verdad depende de su significado" ¿Por qué "Luis es soltero" no responde a esas características?
Rta.: Porque, en este caso, se trata de un juicio sintético. Para determinar su valor de verdad, es necesario contrastar empíricamente el enunciado.

c. En la siguiente frase ¿qué otro término usaría en lugar de "intensiones"?
".....un juicio analítico es un juicio semiótico en el sentido de que constituye el enunciado de las intensiones que un código atribuye a una unidad cultural."

d. Dados los siguientes párrafos, completar con los términos "analítico" "sintético" los espacios en blanco.

"…O el predicado B pertenece al sujeto A como algo contenido en él (de un modo tácito) o B es completamente extraño al concepto A, si bien se halla enlazado con él. En el primer caso llamo al juicio **analítico***, en el segundo* **sintético”**

Inmanuel Kant*, Crítica de la razón pura,* Prefacio 2da.edición, Buenos Aires, Losada, 1961

---

10) La verdad como teoría

Contestar fundamentando la respuesta:
a. La verdad ¿es algo que se predica de las cosas o de las proposiciones?
Rta.: de las proposiciones
b. ¿Qué teoría de la verdad corresponde a cada una de las siguientes afirmaciones?
La verdad es una relación entre la proposición y un estado de cosas
Rta.: Correspondencia
La verdad es una relación entre proposiciones
Rta.: Coherencia
La verdad es una relación entre la proposición y la utilidad de considerarla verdadera
Rta.: Pragmática
e. ¿Cómo sería, a su juicio, una teoría ideal de la verdad?
La que buscara el respaldo sólido de la correspondencia con los hechos, la consistencia teórica y
f. Comparar las concepciones de la verdad en William James (Texto 1) y Umberto Eco (Texto 2)

11. Racionalidad argumental

a) Dada la verdad de "Todos los hombres son mortales", determinar el valor de verdad de su enunciado contrario, su contradictorio y su subalterno.

Rta.: Contrario, falso; contradictorio, falso; subalterno, verdadero.

b) ¿Por qué sería vana, desde el punto de vista lógico, una discusión donde se pretendiera imponer alguna de estas supuestas verdades:
Todos los hombres son buenos / Ningún hombre es bueno
Todos los europeos son trabajadores / Ningún europeo es trabajador?

Rta.: Porque dos juicios contrarios pueden ser falsos los dos.

c. Comparar los siguientes silogismos y determinar si alguno de los dos puede ser considerado válido:

1. Todos los mexicanos son americanos
   Todos los argentinos son americanos
   Todos los argentinos son mexicanos

2. Todos los mexicanos son americanos
   Todos los jaliscienses son americanos
   Todos los jaliscienses son mexicanos

Rta.: Ninguno de los dos es válido y ambos violan la misma regla: el término medio ("americano", en ambos casos) nunca es universal. La diferencia es que, en el segundo caso, la invalidez contrasta frente a la verdad de sus dos premisas y la conclusión. Pero recordemos que verdad y validez son independientes, y así como hay silogismos válidos con premisas y conclusión falsas, hay silogismos inválidos con premisas y conclusión verdaderas.

TAREA

f) Hallar las fórmulas de las principales reglas
g) Encontrar ejemplos de razonamientos que las interpreten, en cada caso

MODUS PONENDO PONENS

Fórmula	**Interpretación**
A ↄ B	Si coloco un papel tornasol en un ácido, se vuelve rojo
A	Coloco un papel tornasol en un ácido
_____	_____
B	Se vuelve rojo

MODUS TOLLENDO TOLLENS

A ↄ B	Si estudio, entonces aprendo
- B	No aprendo
_____	_____
- A	No estudio

SILOGISMO HIPOTÉTICO

A ↄ B	Si llegas tarde, te perderás el concierto
B ↄC	Si te pierdes el concierto, lo lamentarás
_____	_____
A ↄ C	Si llegas tarde, lo lamentarás

SIMPLIFICACIÓN

a) A . B
_____
A

b) A . B
____
B

a) Llueve y hace frío
_____
Llueve

SILOGISMO DISYUNTIVO

a) A v B
-A
_____
B

b) A v B
- B
_____
A

b) Iremos al mar o a la sierra
No vamos al mar
_____
Vamos a la sierra

CONJUNCIÓN O PRODUCTO LÓGICO

A
B
_____
A . B

Llueve
Hace frío
_____
Llueve y hace frío

ADICIÓN DE LA DISYUNCIÓN

A
_____
A v B

Llueve
_____
Llueve o truena

_____

1. En los cuatro razonamientos siguientes, determinar qué formas son deductivas (poner el nombre a la regla) y cuáles son falacias.

a) Si estudio, entonces aprendo. Estudié, por lo tanto, aprendí.
Forma deductiva, Modus Ponendo Ponens

b) Si estudio, entonces aprendo. No estudié, por lo tanto, no aprendí.

Falacia de Negación del antecedente

c) Si estudio, entonces aprendo. No aprendí, por lo tanto, no estudié.
Forma deductiva, Modus Tollendo Tollens

d) Si estudio entonces aprendo. Aprendí, por lo tanto, estudié.
Falacia de afirmación del consecuente

_____

3. En los dos razonamientos presentados continuación hay uno deductivo y otro inválido. Reconocer cada caso y explicar la diferencia entre ambos

3. En los dos razonamientos presentados continuación hay uno deductivo y otro inválido. Reconocer cada caso y explicar la diferencia entre ambos

a) *Si Juan termina su doctorado entonces no perderá el empleo*
Juan no perdió el empleo
Juan terminó su doctorado

Falacia de afirmación del Consecuente

b) *Sí Juan no termina su doctorado, entonces no mantendrá su empleo*
Juan mantuvo su empleo (no es cierto que no lo mantuvo)
Juan terminó su doctorado

Modus Tollendo Tollens

_____

3. Usando el enunciado "Si estudio Lógica detectaré mejor las falacias" ¿qué conclusión se obtiene construyendo un MP, un MT, una FAC y una FNA?

Modus Ponens

Si estudio lógica, detectaré mejor las falacias
Estudio Lógica
_____
Detectaré mejor las falacias

Modus Tollens

Si estudio Lógica, detectaré mejor las falacias
No detecto mejor las falacias

_____

No estudié Lógica

Falacia de Afirmación del consecuente

Si estudio Lógica, detectaré mejor las falacias
Detecto mejor las falacias

_____

Estudié Lógica

Falacia de Negación del Antecedente

Si estudio Lógica, detectaré mejor las falacias
No estudio Lógica

_____

No detectaré mejor las falacias

_____

4. Detectar la falacia en la que se incurre en los siguientes argumentos:

a) Te dije que si te daban la beca, conseguirías el nombramiento. Te dieron el nombramiento y es por lo que te dije.
Falacia de la falsa causa

b) Hitler habrá sido un buen gobernante, si tantos alemanes lo votaron.
Falacia ad populum

c) Usted no tiene derecho a hablar porque es un imbécil.
Falacia ad hominem

d) No puede cobrarme una multa por exceso de velocidad porque iba muy rápido al hospital.
Falacia de llamado a la piedad

_____

1. Decidir en cada caso si el razonamiento es deductivo, inductivo o por analogía.
2. Explicitar los elementos teóricos que tuvo en cuenta para tomar la decisión.

a. Los huicholes hacen excelentes artesanías; también los tzotziles y los purépechas; luego, todas las comunidades indígenas de México hacen excelentes artesanías.
Rta.: Razonamiento inductivo. Casos particulares que conducen a una generalización empírica.

b. este municipio uno de cada dos habitantes sobre una muestra de 500 consume agua contaminada. Por lo tanto, el 50% de la población del municipio consume agua contaminada
Rta. Inductivo. Generalización, a partir de una muestra.

c. Pablo va al colegio X y sabe piano, guitarra y flauta traversa. José Luis va al colegio X y sabe piano y guitarra. Por lo tanto, José Luis sabe flauta traversa.
Rta.: Analógico. Proyecto en el caso menos conocido una característica del más conocido, basándome en sus semejanzas.

d. Si Pedro va al colegio X, sabe alemán. Pedro no sabe alemán. Por lo tanto, Pedro no va al colegio X
Rta.: Deductivo. Su forma es la de un Modus Tollens.

e. Titán es un perro bien cuidado, bien alimentado y sano. Rilke es un perro bien cuidado y bien alimentado. Por lo tanto, Rilke es un perro sano.
Rta.: Analógico. Similar al caso c.

f. Si Titán come mucha carne, se enferma. Si se enferma, es difícil que llegue a viejo. Si Titán come mucha carne, es difícil que llegue a viejo.
Rta: Deductivo. Es una interpretación del Silogismo hipotético.

---

5) ¿En qué tipo de razonamiento se sustenta nuestra creencia de que, si tiramos una tiza al piso, ésta caerá? Analizar su validez desde el punto de vista lógico.
Rta.: Es una creencia basada en un razonamiento inductivo. Desde el punto de vista lógico, carece de validez.

6) ¿Puede construirse un razonamiento lógicamente válido que demuestre, a partir de la observación de casos particulares, que cada vez que alguien ponga la mano en el fuego, se quemará? Fundamente la respuesta.
Rta.: Imposible. La inducción es no-demostrativa. El valor de esta creencia, no obstante, tiene el respaldo de la experiencia.

7) Leer atentamente la información que proporcionan los recortes. Si esas afirmaciones fueran conclusiones de razonamientos inductivos, ¿cuáles serían las premisas? ¿Está garantizada la verdad de estas conclusiones?

Hacer jogging al ritmo de la música, por ejemplo con unos miniauriculares, rebaja la fatiga. El nivel de endorfina, la hormona del agotamiento, es más bajo en los corredores melómanos, como se ha podido demostrar en la Universidad Estatal de Ohío (Estados Unidos).

Rta.: La verdad de la conclusión, no está garantizada.
El corredor A, escuchó música al correr y cansó menos
El corredor B, escuchó música al correr y cansó menos
El corredor C, escuchó música al correr y cansó menos
Los corredores que escuchan música mientras corren, se fatigan menos

En el mundo, las enfermedades cardiovasculares son responsables del 60 % de las muertes; el cáncer, del 20 %; los accidentes en general y principalmente los de tránsito, del 15%

Rta.: En este caso, tampoco puede hablarse de que se trate de conclusiones verdaderas; porque se extienden para el 60%, el 20% y el 15% de la población mundial, a partir de muestras particulares. Sin embargo, puede ser considerada información válida y con suficiente base empírica si responde a los criterios de rigor científico correspondiente (muestras en diferentes poblaciones, de diferentes países, continentes y regiones, en diferentes momentos, etcétera. Cuanto mayor sea la variedad del muestreo más relevancia empírica tiene la coincidencia en la información obtenida).

Las premisas, para el segundo caso, podrían ser:

En la muestra A, 20 de cada cien personas mueren de cáncer
En la muestra B, 20 de cada cien personas mueren de cáncer
En la muestra C, 20 de cada cien personas mueren de cáncer

El 20% de la población mundial muere de cáncer

SEGUNDA PARTE

1) Clasificación del conocimiento científico y tecnológico

1) Analizar la definición que da Mario Bunge de *ciencia fáctica*, en *Seudociencia e ideología*, Alianza, Madrid, 1986

Para facilitar la realización de esta tarea, a continuación se transcribe el texto aludido del autor. El análisis se hará en forma grupal y no hay un modelo único que pueda transcribirse como respuesta correcta.

En el libro *Seudociencia e ideología*, Mario Bunge, afirma:

"Estipularemos que una ciencia fáctica particular, tal como la bioquímica o la historia social, es un miembro

C = <*C, S, D, G, F, E, P, A, O, M*>

De una familia de campos de investigación, tal que, en el momento considerado,

1. *C es una comunidad de investigadores*
2. *S es una sociedad que apoya o al menos tolera* las actividades específicas de los miembros de C , es decir, S le proporciona a C los medios, y le permite la libertad, necesarios para investigar, o al menos tolera el que se agencie dichos medios;
3. *el dominio o universo del discurso D* está compuesto exclusivamente de entes reales (o presuntamente tales) actuales o posibles, pasados, presentes o futuros: es decir, D no tiene ficciones sino por error;
4. *la concepción general o filosofía G* está compuesta de

a) una ontología de cosas materiales que cambian conforme a leyes (en lugar de una ontología que admita la existencia autónoma de entes no concretos, o de entes que no cambian, o de sucesos que no se conforman a leyes);
b) una gnoseología realista (crítica, no ingenua) que incluya la noción de verdad como adecuación de las ideas a los hechos (en lugar de una gnoseología idealista); y
c) el *ethos* de la libre búsqueda de la verdad, de la profundidad y de la sistematicidad (en lugar del código que manda buscar sólo la utilidad o la unanimidad);

5. el *fondo formal F* es una colección de teorías y métodos (en particular, algoritmos) formales (lógicos y matemáticos) al día;
6. *el fondo específico E* es una colección de datos, hipótesis, teorías y métodos bien confirmados (aunque corregibles) y al día, obtenidos en otros campos de investigación (p. ej.. la química toma prestada toda la física que necesita);
7. *la problemática P* consta exclusivamente de problemas cognoscitivos referentes a la naturaleza (en particular las leyes) de los miembros de dominio D, así como problemas concernientes a otras componentes deC
8. *el fondo de conocimiento acumulado A en* C es una colección de datos, hipótesis, teorías y métodos compatibles con E, obtenidos en C anteriormente, y razonablemente verdaderos o eficaces;
9. *los objetivos O* incluyen el descubrimiento o uso de las leyes de los D, la sistematización en teorías de hipótesis referentes a los D, y el refinamiento de los métodos en M;
10. *la métodica M* está compuesta exclusivamente de métodos escrutables (comprobables, analizables, criticables) y justificables (explicables);
11. la composición de cada uno de los 11 componentes de C cambia en el curso del tiempo por efectos de investigaciones en el mismo campo C , así como

en campos relacionados, particularmente los que suministran el fondo formal F y el fondo específico E;

12. C *tiene parientes próximas,* e.d., hay por lo menos otro campo de investigación contiguo

$$C' = \langle C, S, D, G, F, E, P, A, O, M \rangle$$

tal que

a) C ' y C comparten la misma concepción general o filosofía G;

b) los fondos formales, específicos y de conocimientos acumulados, así como los objetivos y las metódicas de ambos campos se solapan, y

c) D está incluido en D', o viceversa, o cada miembro de D es un componente de un sistema en D', o viceversa (p. ej. La bioquímica estudia componentes celulares, y la sociología sistemas formados por personas)."

Mario Bunge*, op. cit.,* pp. 27-29

Consultar en un diccionario de filosofía o en manuales de filosofía de la ciencia, el significado de las siguientes corrientes epistemológicas[17]:

Inductivismo

Corriente epistemológica que describe el proceso de investigación como un procedimiento inductivo, que empieza con la observación de casos particulares y culmina en la afirmación de un enunciado universal.

Hipotético-deductivismo

Corriente epistemológica que critica la visión del inductivismo. Señala que la investigación empieza con un problema y una hipótesis de solución, de la cual se derivan consecuencias observacionales que se ponen a prueba. Si en la contrastación, las consecuencias son verdaderas, la hipótesis se confirma; si son falsas, la hipótesis se refuta.

Falsacionismo

Corriente epistemológica creada por Karl Popper. Considera, sobre la base del hipotético-deductivismo, que los investigadores deben buscar falsar las hipótesis para lograr una mejor calidad de verdad en las teorías. Las hipótesis que resisten los intentos de falsación, son las mejores.

[17] Aquí sólo se ofrecen esquemas descriptivos para brindar apenas una orientación general

Consensualismo

Posición que otorga credibilidad y legitimidad a una teoría, si cuenta con el aval o consenso de una comunidad científica. Es una forma pragmática de reconocimiento, más allá del apego estricto a comprobaciones empíricas, que contempla las condiciones externas del conocimiento científico.

Anarquismo epistemológico

Corriente epistemológica crítica, liderada por Feyerabend, que denuncia el desarrollo de la ciencia como mito. Su lema, "todo vale", reconoce status cognitivo a la religión, la curandería y otras formas de saber vulgar equivalentes al llamado "saber científico" carente de conocimiento sustantivo.

4) Confeccionar una breve noticia histórica de cada uno de los autores que se nombran a continuación: John Stuart Mill, Rudolf Carnap, Ernst Nagel, Karl Hempel, Karl Popper, Thomas Kuhn y Paul Feyerabend.

John Stuart Mill: (1806-1873). Filósofo empirista inglés. Según su concepción, todo conocimiento –incluyendo el matemático- empieza en la experiencia. Es inductivista y logró sistematizar la analogía en los procedimientos conocidos como "cánones" o "métodos de Mill".

Rudolf Carnap: (1891-1970). Filósofo austríaco, integrante del Círculo de Viena, cuna del positivismo lógico. Carnap define la filosofía como "análisis lógico del lenguaje". En 1936 se exilió a EUA. Sus trabajos versan sobre la lógica de la ciencia y la sintaxis lógica. Entre sus obras, figuran: *La construcción lógica del mundo* (1928), *Introducción a la semántica* (1942)

Ernst Nagel: (1901-1985). Filósofo de la ciencia, checoslovaco-estadounidense. Se ha dedicado al estudio de la explicación científica y a los problemas de la reducción de teorías. Entre sus obras, figuran: *Introducción a la lógica y al método científico* (1934), *Razón Soberana* (1947).

Karl Hempel: Filósofo de la ciencia, autor, entre otras obras, de *El método científico experimental*, *Filosofía de la ciencia natural* y *La explicación científica.*

Karl Popper: (1902-1985) Filósofo de origen austríaco, nacionalizado británico (1945). Se opuso al principio de verificabilidad positivista, al que le opuso el de falsabilidad. Las teorías no deben estar protegidas contra la refutación pues ésta responde a un esquema lógico válido y, en caso de producirse, actúa como un motor para el progreso de la ciencia. Entre sus obras, figuran: *La lógica de la investigación científica* (1934), *Conjeturas y refutaciones* (1963) y *Conocimiento objetivo* (1972).

Thomas Kuhn: Físico y filósofo de la ciencia, estadounidense, nacido en 1922. Introdujo su teoría de los paradigmas, donde justifica la negación de la idea de progreso y otorga relevancia a las condiciones externas en las que se desarrolla la ciencia. Su libro más importante, *La estructura de las revoluciones científicas* (1955).

Paul Feyerabend: Filósofo vienés (1924-1994). Mantuvo una posición relativista y escéptica, en relación al conocimiento científico. Entre sus obras, figuran *Tratado contra el método* (1975), *Ciencia en una sociedad abierta* (1978), *Ciencia como un arte* (1987) y *Adiós a la razón* (1987).

TAREA

a) Después de haber leído atentamente el texto de Karl Popper, responder las siguientes preguntas:
1) Por qué es insostenible la creencia de que cualquiera de los cálculos de matemática son aplicables a la realidad?
Porque si no se conserva el contexto de uso para el cual fue creado cada lenguaje, éste se vuelve inapropiado, como cuando pretendemos contar el número de animales de un zoológico con el número pi.
2) A qué se denomina "aplicación aparente" de los cálculos aritméticos a la realidad?
A ciertas tautologías, como 2 + 2 = 4, que valen para cualquier objeto considerado como unidad.
3) Cuándo puede considerarse que el enunciado "2 + 2 = 4" es una teoría física y no lógica?
Cuando se vinculan unidades a objetos, con los cuales se opera en la realidad.
4) Si "2 + 2 = 4" es un enunciado físico, ¿qué carácter tiene su verdad'?
Es contingente, puede ser verdadero o falso.
5) Proponga otro ejemplo en donde "2 + 2 = *4"* no sea un enunciado verdadero.
Dos nubes más dos nubes, juntas, pueden ser una gran nube.
6) el enunciado "(p y q) equivale a (q y p]" puede interpretarse de infinitas maneras; por ejemplo, "salto y corro equivale a corro y salto" o "llueve y nieva, equivale a nieva y llueve", etcétera.¿Qué pasaría con esta fórmula lógica, si "p" es interpretada por "chocaron" y "q" es interpreta por "murieron"?
Sería falsa, teniendo en cuenta que las muertes suelen producirse después del choque.

TAREA

1) En la concepción clásica, entre las ciencias básicas hay una orden de fundamentación. Marque con una X el orden correcto.
2) Identifique las ciencias formales subrayando sus nombres con una sola línea las fácticas con dos.

Lógica - Matemática - Física - Química – Biología **X**

3) ¿Cuál es la finalidad de las ciencias fácticas?

El conocimiento del mundo y de nosotros mismos

4) Teniendo en cuenta los cambios registrados en la concepción contemporánea de la ciencia ¿dónde ubicaría Usted las siguientes afirmaciones? ¿en la concepción tradicional (CT) o en la contemporánea (CC)?

-"No hay observación empírica neutra" (CC)
-"Un enunciado tiene contenido empírico si es falsable" (CC)
-"La observación imparcial y objetiva es el primer paso de una investigación científica" (CT)
"Las ciencias fácticas verifican sus enunciados" (CT)
"La verdad se inventa." (CC)
"La objetividad científica es un mito." (CC)
"La teoría condiciona la observación" (CC)
"La formulación del problema es el primer paso de una investigación científica." (CC)
"Las soluciones tentativas a un problema pueden ser varias y simultáneas."(CC)
"Las ciencias sociales deben formular teorías que les permitan poseer sistemas explicativos aceptables para toda la comunidad científica." (CC)
"Las ciencias sociales deben poder verificar sus enunciados." (CT)
"Las ciencias sociales deben servirse de la explicación Nomológica-Deductiva." (CT)

---

2) Explicación científica
TAREA

1) Las siguientes explicaciones se han formulado esquemáticamente y en lenguaje natural. Sin embargo, mantienen una estructura nomológico-deductiva o estadístico inductiva. Clasificarlas según su estructura sea ND o EI
2) Distinguir explanandum y explanans

3) Determinar si el explanandum describe un hecho singular o una regularidad:

Explicación:

Al poner agua helada en un vaso de vidrio, las paredes del vaso se cubrieron de humedad a causa de la diferencia de temperatura entre el agua y el vaso.

Rta.:
1) Esquema de explicación ND
2) Explanandum: “Al poner agua helada en un vaso de vidrio, las paredes del vaso se cubrieron de humedad”
Explanans: “…a causa de la diferencia de temperatura entre el vaso y el agua”.
3) El explanandum describe un hecho singular que puede interpretarse, a la vez, como una regularidad

Explicación:

Las olas del mar producen mucha espuma porque las gotas de agua salada se repelen como imanes de cargas opuestas

Rta.:
1) ND
2) Explanandum: “Las olas del mar producen mucha espuma”
Explanans: “… porque las gotas de agua salada se repelen como imanes de cargas opuestas”
3) El explanandum describe una regularidad

Explicación:

Juan contrajo SIDA por usar jeringas contaminadas

Rta.:
1) EI
2) Explanandum: “Juan contrajo SIDA”
Explanans: “…por usar jeringas contaminadas”
3) El explanandum describe un hecho singular, aunque por su alto grado de probabilidad, puede subsumirse como un caso dentro de una regularidad de casos.

Explicación:

El corazón late porque la médula determina su ritmo y su fuerza.

Rta.:
1) ND
2) Explanandum: El corazón late
Explanans: “…porque la médula determina su ritmo y su fuerza”
3) El explanandum describe una regularidad

---

4) Lee los siguientes textos y analiza la explicación que se da en cada uno de ellos, determinando sus partes, su tipo, sus leyes y sus condiciones iniciales:

¿Por qué juegan los animales?

El juego, que constituye uno de los aspectos más interesantes en el comportamiento de los seres humanos en la infancia, también alcanza en gran parte del reino animal (mamíferos) un alto grado de interés en la etología, para entender por qué los animales juegan, actitud de la que aún hoy se sabe muy poco.
El etólogo británico Tim M. Caro, actualmente a cargo de estas investigaciones biológicas de la Universidad norteamericana de California, declara que la función del juego aún se mantiene como uno de los enigmas de la conducta de los animales.
Sólo juegan los mamíferos-niños y ciertas especies de pájaros, no del todo clasificadas. Pero ¿qué significado y función cumple esta actividad en las respectivas especies?
Una de las hipótesis es que el juego es un mecanismo destinado a desarrollar en el animal su capacidad de combate, su fuerza y su destreza para capturar el alimento.
Otra alternativa presenta al juego como un medio para establecer vínculos sociales y adquirir aptitudes necesarias para el comportamiento y la comunicación "en sociedad". Una tercera idea sugiere que esta actividad permite aumentar la capacidad reproductora.

Rta.:
Partes
Explanandum: Los animales juegan
Explanans: Porque "… *el juego es un mecanismo destinado a desarrollar en el animal su capacidad de combate, su fuerza y su destreza para capturar el alimento, otra alternativa presenta al juego como un medio para establecer vínculos sociales y adquirir aptitudes necesarias para el comportamiento y la comunicación "en sociedad". Una tercera idea sugiere que esta actividad permite aumentar la capacidad reproductora"*

Tipo: ND, aunque en este caso no se sepa cuál de todas sea la hipótesis verdadera, puede ser que la hipótesis verdadera sea una conjunción de las tres en juego o alguna aún desconocida.

Leyes prsentadas:
1) *El juego es un mecanismo destinado a desarrollar en el animal su capacidad de combate, su fuerza y su destreza para capturar el alimento*
2) El juego como un medio para establecer vínculos sociales y adquirir aptitudes necesarias para el comportamiento y la comunicación "en sociedad"
3) Esta actividad permite aumentar la capacidad reproductora.

Condiciones iniciales: No aparecen en el relato.

¿Por qué brillan los ojos de los gatos en la oscuridad?

Los gatos, al igual que el hombre, cuentan con dos tipos de células fotosensibles los conos y los bastones. Los conos, con terminación nerviosa propia, se utilizan para ver en condiciones normales de luz, mientras que los bastones entran en funcionamiento solo cuando ésta se reduce drásticamente. Un gato cuenta con veinticinco bastones por cono, allí donde el hombre sólo posee cuatro. En la oscuridad, grupos de bastones se refuerzan entre si para desencadenar una señal en una sola fibra nerviosa. Como consecuencia de esta combinación, multiplicada por la gran apertura que puede conseguir su pupila, el gato necesita mucha menos luz que el hombre para distinguir los objetos, Por ello, se ha creído siempre que los gatos ven en la oscuridad, pero lo cierto es que necesitan algún indicio de luz,- por pequeño que sea, para poder ver.

Rta.:
Partes
Explanandum: "Los gatos ven en la oscuridad"
Explanans: Porque… "*Un gato cuenta con veinticinco bastones por cono, allí donde el hombre sólo posee cuatro. En la oscuridad, grupos de bastones se refuerzan entre si para desencadenar una señal en una sola fibra nerviosa. Como consecuencia de esta combinación, multiplicada por la gran apertura que puede conseguir su pupila, el gato necesita mucha menos luz que el hombre para distinguir los objetos"*
Leyes:
-*Los conos, con terminación nerviosa propia, se utilizan para ver en condiciones normales de luz, mientras que los bastones entran en funcionamiento solo cuando ésta se reduce drásticamente.*
- En la oscuridad, grupos de bastones se refuerzan entre si para desencadenar una señal en una sola fibra nerviosa.
-el gato necesita mucha menos luz que el hombre para distinguir los objetos
También pueden considerarse las siguientes regularidades anatómicas y fisiológicas de todos los gatos, como:
Un gato cuenta con veinticinco bastones por cono
Su pupila puede conseguir una gran apertura
Condición inicial: que haya una mínima presencia de luz

TAREA

En las siguientes explicaciones:
a) Marcar con una X las que considere cumplen con los requisitos de contrastabilidad y relevancia explicativa.
b) Esquematizarlas distinguiendo explanandum (con una línea) y explanans (con

dos).
c) Determinar en cada caso si responden al modelo Nomológico-Deductivo (ND) o Estadístico-Inductivo (EI).
e) Investigar la diferencia entre explicación y predicción

1) "El jefe pregunta al empleado: ¿Por qué llega 5 horas tarde al trabajo? Recibe como respuesta: Porque el efecto "tequila" provocó la baja de la bolsa.

Rta.: No satisface los requisitos.

2) Un mecánico pregunta a su compañero: ¿Por qué este tornillo no entra en el orificio donde estaba ayer? Recibe como respuesta: Porque mientras no estabas lo calenté.

Rta.: X. Tiene estructura ND.

3) "Un barrendero pregunta a otro: ¿Por qué el barro de esta vereda está líquido y el de la otra está duro después de la helada de anoche? El compañero contesta: Porque ayer fue rociado con sal."

Rta.: X. Tiene estructura ND.

4) "Un alumno pregunta a su profesor: ¿Por qué se mueven los planetas? El profesor contesta: Porque son atraídos por la fuerza del amor hacia el sol."

Rta.: No satisface los requisitos

5) "Un practicante pregunta a un médico: ¿Por qué el paciente está en estado de coma? Recibe como respuesta: Porque sufrió politraumatismos severos de cráneo en un accidente automovilístico."

Rta.: X. Tiene estructura EI

6) "Una maestra consulta a otra: ¿Por que el alumno X tiene problemas de conducta en el aula? Su colega contesta: Porque su madre está embarazada.

Rta.: X. Tiene estructura EI

TAREA

Identificar hipótesis de primero, segundo, tercero y cuarto grado:

1) Segundo grado
2) Primer grado
3) Segundo grado
4) Tercer grado
5) Primer grado
6) Cuarto grado
7) Primer grado

Responder:
1) ¿Cuál era la hipótesis principal de Eratóstenes?
Que la Tierra era redonda
2) ¿Qué consecuencias observacionales se derivaban de ella?
Que dos obeliscos, situados a 800 km. de distancia, a una misma hora proyectarían sombras diferentes.
3) ¿Qué pudo probarse, finalmente?
Que los obeliscos proyectaban sombras diferentes.
4) ¿Encuentras alguna hipótesis auxiliar implícita en
este experimento? ¿Cuál?
Si, la hipótesis de que los rayos solares caen perpendiculares a la Tierra.-
5) ¿Qué habría pasado si los rayos solares hubieran caído no perpendicularmente a la Tierra, en un haz de rayos divergentes?
Siendo la Tierra plana, los obeliscos hubieran presentado igualmente, sombras diferentes.
7) Reflexiona acerca de la importancia de las hipótesis auxiliares. ¿Puede una hipótesis auxiliar falsa, malograr alguna hipótesis principal verdadera?
Sí, en el caso de Eratóstenes, si la hipótesis auxiliar de que los rayos caen en forma perpendicular a la Tierra hubiera sido falsa, el experimento habría fracasado. Las hipótesis auxiliares, por definición, no se ponen a prueba pues se supone que ya han sido probadas en otro sistema teórico, cuando fueron hipótesis principales; sin embargo, si no fueron lo suficientemente probadas o no se detectó su falsedad, proyectan su falsedad al nuevo sistema del que formarán parte.

4) Reconocimiento de estructuras teóricas

TAREA
1) Comparar la estructura de un sistema axiomático con el método de la deducción.

Premisas Axiomas

Reglas de inferencia

_____

Conclusión Teoremas

2) Consultar algún libro de Lógica por las propiedades formales de los sistemas axiomáticos

-La consistencia: se da cuando el conjunto de enunciados no conduce a ninguna contradicción.

-La completitud: un sistema axiomático es completo cuando todas las proposiciones verdaderas que puedan expresarse en el sistema son formalmente deducibles de sus axiomas.

-Independencia de los axiomas: Se da cuando ningún axioma es deducible de otro del mismo sistema.

-La decidibilidad: Un sistema es decidible cuando posee un procedimiento para determinar si una expresión es o no deducible de él.

-La satisfacibilidad: se da cuando el sistema tiene por lo menos una interpretación adecuada.

TAREA

a) Encontrar la regla aplicada en cada paso:

4) p . q
5) p ↄ q
6) q ↄ r
_____/ r v s

4) p de 1 por R. de Simplificación
5) p ↄ r de 2 y 4 por Modus Ponens
6) r de 5 y 4 por Modus Ponens
7) r v s de 6 por R. de adición

b) Escribir la conclusión que permite la aplicación de la regla que se menciona en cada paso:

3) p ↄ q
4) p . (r v s)
_____/ q v t

3) p de 2 por Simplificación
4) q de 1 y 3 por Modus Ponens
5) q v t de 4 por Adición

TAREA

1) Encontrar ejemplos de investigaciones de corte inductivo.

2) ¿Es posible responder a la pregunta: *¿Cuántas premisas inductivas hacen falta para establecer una ley?*

Rta.: La noción de "suficiente número de casos", que es a la vez cualitativa y cuantitativa, dependerá de cada investigación. Cinco casos, por ejemplo, de personas con barba que son comunistas, es insuficiente para concluir que todos los que usan barba son comunistas, pero cinco muestras de gases donde a temperatura constante el producto de la presión por el volumen es constante, son un aval significativo para concluir que en todos los gases, a temperatura constante, el producto de la presión por el volumen es constante.

3) Completar: Los *detectives de ficción suelen ser elogiados por su capacidad deductiva... pero esto ocurre porque en el lenguaje vulgar "deducción" equivale a "razonamiento". En realidad, los razonamientos que aplican frecuentemente los detectives son* **inductivos**
(Ver Copi, I., *Introducción a la lógica*, p. 384 y ss.)

4) Averiguar en qué consisten la inducción matemática y la inducción perfecta o completa

Rta.: Son inducciones exhaustivas, asimilables a la deducción.

---

a) Reconstruir esta investigación como un ejemplo de método hipotético-deductivo.

b) ¿Cuál es el problema?
Determinar por qué, al girar, las estrellas no se salen de sus órbitas.

c) ¿Cuál era, hasta ahora, la hipótesis
principal?
Que las estrellas frenaban por poseer discos magnéticos

d) ¿Por qué fue descartada?
Porque muchas estrellas carecían de él y, sin embargo, frenaban

e) ¿Qué otra hipótesis podría explicar el "freno" de las estrellas?
La presencia de vientos estelares, gases que fluyen de las propias estrellas y que podrían actuar como ralentizadores de su rotación.

d) ¿Por qué fue descartada?
Porque muchas estrellas carecían de él y, sin embargo, frenaban

e) ¿Qué otra hipótesis podría explicar el "freno" de las estrellas?
La presencia de vientos estelares, gases que fluyen de las propias estrellas y que podrían actuar como ralentizadores de su rotación.

f) ¿Cómo serían los esquemas lógicos de la refutación de la hipótesis antigua (MT) y de la confirmación (FAC) de la nueva hipótesis?

Refutación de la hipótesis antigua a través del siguiente Modus Tollens

Si las estrellas frenan mediante discos magnéticos, éstos deben poder observarse
Es falso por observación que todas las estrellas posean discos magnéticos
LUEGO: Es falso que las estrellas frenen mediante sus discos

Confirmación de la nueva hipótesis mediante una Falacia de Afirmación del Consecuente

Si las estrellas frenan mediante gases ralentizadores, éstos deben observarse en estrellas que frenan sin poseer discos magnéticos.
Se observa que frenan algunas estrellas que no poseen disco
LUEGO: Las estrellas frenan mediante gases ralentizadores

TAREA

1) ¿Encuentras en los textos que se presentan abajo, algo en común? Identifica los individuos y la propiedad compartida.
Si, son dos casos de auto reparación de un sistema.

2) ¿Podrías formular una hipótesis, de mayor generalidad, que contenga ambos casos?
Todos los sistemas integrados se auto defienden
3) ¿Cuáles serían las consecuencias observacionales (CO) de la hipótesis (H) de que la Tierra se auto defiende?
Producción de mutaciones, nuevas formas de adaptarse a severas circunstancias y sobrevivir en medio de grandes cambios apocalípticos
4) Si dicha hipótesis se confirmara ¿Cómo sería la estructura lógica de tal confirmación?
Si la Tierra se auto defiende, es capaz de mutar y producir nuevas adaptaciones
Es capaz de mutar y producir nuevas adaptaciones
LUEGO: La tierra se auto defiende
5) Si dicha hipótesis se refutara ¿Cómo sería la estructura lógica de tal refutación?
Si la Tierra se auto defiende, es capaz de mutar y producir nuevas adaptaciones
Es falso que la Tierra mute y produzca nuevas adaptaciones
LUEGO: Es falso que la tierra se auto defiende
6) ¿En cuál de los dos casos se razonaría correctamente, desde el punto de vista lógico?
En el segundo (MT).

1) Lee el texto siguiente y rearma la confirmación de esta teoría con la estructura de la falacia de afirmación del consecuente:
Si el canto es bueno para vivir más, los cantantes deben ser más longevos
Los cantantes son más longevos
LUEGO: El canto es bueno para vivir más

2) Ahora, reconstruye esta investigación con un relato de corte inductivista. ¿Es posible?

A, es cantante y vivió una década más que el promedio
B, es cantante y vivió una década más que el promedio
C, es cantante y vivió una década más que el promedio
_____

Todos los cantantes viven una década más que el promedio

3) ¿Qué reflexión te merece la posibilidad de reconstruir una investigación con un relato hipotético-deductivista o inductivista, según tu decisión?

Que el relato epistemológico se realiza en función de posicionamientos epistemológicos previos.

---

1) Leer atentamente el siguiente texto y reconstruir con un Modus Tollens el esquema lógico de la refutación de la hipótesis mencionada:

Si Quirón fuera un asteroide, no tendría caracteres de cometa
Quirón tiene caracteres de cometa
LUEGO: Quirón no es un asteroide

2) Determine cuál es la hipótesis más falsable de cada grupo:
c- Los mexicanos se dedican al comercio cultural de libros, artesanía culinaria, textil y alfarería.

a- Los estudiantes de la Prep. Nº 6 cursan dos materias
obligatorias y cuatro optativas.

5) Comparación de teorías

En relación a los textos sobre los “seres extraterrestres”:
a) Identificar las hipótesis opuestas
Los seres extraterrestres existen
Los seres extraterrestres no existen

b) Reflexionar sobre todos los usos de la palabra "vida".
Vida humana, otras formas de vida animal (microorganismos, bacterias, virus), vida vegetal.
c) ¿En qué consistiría, a su juicio, el experimento crucial que permitiría descartar una de las hipótesis rivales?
Aquel que nos permitiera comprobar la existencia de tales seres.

6) Comprensión del sentido del conocimiento científico
La mayor parte de los ejercicios que corresponden al logro de esta estrategia no tienen una única respuesta, y su corrección depende de los fundamentos que cada quien exhiba para justificarla, en cada caso. A fin de fomentar el debate y la discusión grupal, se omiten las respuestas consideradas de mayor consenso o socialmente valiosas.

7) Visión sistémica

1) Investigar a qué se denomina TGS

==T.G.S. y Filosofía==
Lo primero que hay que decir es que la Teoría General de Sistemas existe sólo como propósito, como programa de investigación teórica, sin que se pueda decir que la factibilidad de tal proyecto o la operatividad de tal metateoría estén demostradas.

La T.G.S. busca descubrir [[isomorfismo]]s en distintos niveles de la realidad que permitan:
* Usar los mismos términos y conceptos para describir rasgos esenciales de sistemas reales muy diferentes; y encontrar leyes generales aplicables a la comprensión de su dinámica.
* Favorecer, primero, la formalización de las descripciones de la realidad; luego, a partir de ella, permitir la modelización de las interpretaciones que se hacen de ella.
* Facilitar el desarrollo teórico en campos en los que es difícil la abstracción del objeto; o por su complejidad, o por su historicidad, es decir, por su carácter único. Los sistemas históricos están dotados de memoria, y no se les puede comprender sin conocer y tener en cuenta su particular trayectoria en el tiempo.
* Superar la oposición entre las dos aproximaciones al conocimiento de la realidad:
** La analítica, basada en operaciones de reducción.
** La sistémica, basada en la composición.
:La aproximación analítica está en el origen de la explosión de la ciencia desde el Renacimiento, pero no resultaba apropiada, en su forma tradicional, para el estudios de sistemas complejos y relativamente únicos.La T.G.S. puede ser vista también como un intento de superación, en el terreno de la Biología, de varias de las disputas clásicas de la Filosofía en torno a la realidad y en torno al conocimiento: [[materialismo]] v. [[vitalismo]]; [[reduccionismo]] v. [[holismo]]; [[mecanicismo]] v. [[teleología]].
En la disputa entre materialismo y vitalismo la batalla estaba ganada desde antes para la posición [[monismo|monista]] que ve en el espíritu una manifestación de la materia, un epifenómeno de su organización. Pero en torno a la T.G.S. y otras ciencias sistémicas se han formulado conceptos, como el de [[sistema complejo|propiedades emergentes]] que han servido para reafirmar la autonomía de fenómenos, como la conciencia, que vuelven a ser vistos como objetos legítimos de investigación científica.

Parecido efecto encontramos en la disputa entre reduccionismo y holismo, en la que la T.G.S. aborda sistemas complejos, totales, buscando analíticamente aspectos esenciales en su composición y en su dinámica que puedan ser objeto de generalización.

En cuanto a la polaridad entre mecanicismo/causalismo y teleología, la aproximación sistémica ofrece una explicación, podríamos decir que mecanicista, del comportamiento “orientado a un fin” de una cierta clase de sistemas complejos. Fue [[Norbert Wiener]], fundador de la [[Cibernética]] quien llamó sistemas teleológicos a los que tienen su comportamiento regulado por [[retroalimentación negativa]]. Pero la primera y fundamental revelación en este sentido es la que aportó Darwin con la teoría de [[selección natural]], mostrando como un mecanismo ciego puede producir orden y adaptación, lo mismo que un sujeto inteligente. Aunque la T.G.S. surgió en el campo de la Biología, pronto se vio su capacidad de inspirar desarrollos en disciplinas distintas y se aprecia su influencia en la aparición de otras nuevas. Así se ha ido constituyendo el amplio campo de la *sistémica* o de las *ciencias de los*

sistemas, con especialidades como la Cibernética, la Teoría de la Información, la Teoría de Juegos, la Teoría del Caos o la Teoría de Catástrofes. En algunas, como la última, ha seguido ocupando un lugar prominente la Biología. La definición más precisa de sistema en la que se basa la forma contemporánea de la teoría vino dada por las investigaciones de los biólogos chilenos Francisco Varela y Humberto Maturana, que desarrollaron la noción de autopoiesis en los años 70.
Más reciente es la influencia de la T.G.S. en las Ciencias Sociales. Destaca la intensa influencia del sociólogo alemán Niklas Luhmann, que ha conseguido introducir sólidamente el pensamiento sistémico en esta área.

Artículo localizable en Wikipedia, La Enciclopedia libre, http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teor%C3%ADa_de_sistemas&action=edit&section=2

2) ¿Por qué la visión sistémica del conocimiento es condición de posibilidad de la transdisciplinariedad?
Porque la visión sistémica implica una visión de la ciencia como totalidad y de la interacción de sus componentes, dentro y fuera de esa totalidad. Si la transdisciplina es el discurso resultante de la aplicación de la interdisciplina, donde ya no hay un lenguaje exclusivo de ninguna ciencia en particular, a ella sólo se llega mediante una teoría que conciba el conocimiento científico como un sistema integrado.

B. DECLARACION SOBRE LA CIENCIA Y EL USO DEL SABER CIENTIFICO
Adoptada por la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI
por las Naciones Unidas el 1 de Julio de 1999

Texto Completo, localizable en: http://www.fortunecity.com/campus/dawson/196/declaciencia.htm

Preámbulo

1-La ciencia al servicio del conocimiento; el conocimiento al servicio del progreso

2-La ciencia al servicio de la paz

3-La ciencia al servicio del desarrollo

4-La ciencia en la sociedad y la ciencia para la sociedad

Preámbulo

1-Todos vivimos en el mismo planeta y formamos parte de la biosfera. Reconocemos ahora que nos encontramos en una situación de interdependencia creciente y que nuestro futuro es indisociable de la preservación de los sistemas de sustentación de la vida en el planeta y de la supervivencia de todas las formas de vida. Los países y los científicos del mundo deben tener conciencia de la necesidad apremiante de utilizar responsablemente el saber de todos los campos de la ciencia para satisfacer las necesidades y aspiraciones del ser humano sin emplearlo de manera incorrecta. Tratamos de recabar la colaboración activa de todos los campos del quehacer científico, a saber, las ciencias naturales, como las ciencias físicas, biológicas y de la tierra, las ciencias biomédicas y de la ingeniería y las ciencias sociales y humanas. El Marco General de Acción hace hincapié en las promesas y el dinamismo de las ciencias naturales así como en sus posibles efectos negativos, y en la necesidad de comprender sus repercusiones en la sociedad y sus relaciones con ella mientras que, el compromiso con la ciencia, así como las tareas y responsabilidades recogidas en esta Declaración, corresponden a todos los campos del saber científico. Todas las culturas pueden aportar conocimientos científicos de valor universal. Las ciencias deben estar al servicio del conjunto de la humanidad y contribuir a dotar a todas las personas de una comprensión más profunda de la naturaleza y la sociedad, una mejor calidad de vida y un medio ambiente sano y sostenible para las generaciones presentes y futuras.

2-El saber científico ha dado lugar a notables innovaciones sumamente beneficiosas para la humanidad. La esperanza de vida ha aumentado de manera considerable y se han descubierto tratamientos para muchas enfermedades. La producción agrícola se ha incrementado enormemente en muchos lugares del mundo para atender las crecientes necesidades de la población. Está al alcance de la humanidad el liberarse de los trabajos penosos gracias al progreso tecnológico y a la explotación de nuevas fuentes de energía, que también han permitido que surgiera una gama compleja y cada vez mayor de productos y procedimientos industriales. Las tecnologías basadas en nuevos métodos de comunicación, tratamiento de la información e informática han suscitado oportunidades, tareas y problemas sin precedentes para el quehacer científico y para la sociedad en general. El avance ininterrumpido de los conocimientos científicos sobre el origen, las funciones y la evolución del universo y de la vida proporciona a la humanidad enfoques conceptuales y pragmáticos que ejercen una influencia profunda en su conducta y sus perspectivas.

3-Además de sus ventajas manifiestas, las aplicaciones de los avances científicos y el desarrollo y la expansión de la actividad de los seres humanos han provocado también la degradación del medio ambiente y catástrofes tecnológicas, y han contribuido al desequilibrio social o la exclusión. Un ejemplo: el progreso científico ha posibilitado la fabricación de armas muy perfeccionadas, lo mismo tradicionales que de destrucción masiva. Existe ahora la posibilidad de instar a una reducción de los recursos asignados a la concepción y fabricación de nuevas armas y fomentar la transformación, al menos parcial, de las instalaciones de producción e investigación militares para destinarlas a fines civiles. La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el año 2000 Año Internacional para la Cultura de la Paz y el año 2001 Año de las Naciones Unidas del Diálogo entre Civilizaciones como pasos hacia la instauración de una paz duradera. La comunidad científica, junto con otros sectores de la sociedad, puede y debe desempeñar un papel fundamental en este proceso.

4-En nuestros días, aunque se perfilan avances científicos sin precedentes, hace falta un debate democrático vigoroso y bien fundado sobre la producción y la aplicación del saber científico. La comunidad científica y los políticos deberían tratar de fortalecer la confianza de los ciudadanos en la ciencia y el apoyo que le prestan mediante ese debate. Para hacer frente a los problemas éticos, sociales, culturales, ambientales, de equilibrio entre ambos sexos, económicos y sanitarios, es indispensable intensificar los esfuerzos interdisciplinarios recurriendo a las ciencias naturales y sociales. El fortalecimiento del papel de la ciencia en pro de un mundo más equitativo, próspero y sostenible requiere un compromiso a largo plazo de todas las partes interesadas, sean del sector público o privado, que incluya un aumento de las inversiones y el análisis correspondiente de las prioridades en materia de inversión, y el aprovechamiento compartido del saber científico.

5-La mayor parte de los beneficios derivados de la ciencia están desigualmente distribuidos a causa de las asimetrías estructurales existentes entre los países, las regiones y los grupos sociales, así como entre los sexos. Conforme el saber científico se ha transformado en un factor decisivo de la producción de riquezas, su distribución se ha vuelto más desigual. Lo que distingue a los pobres (sean personas o países) de los ricos no es sólo que poseen menos bienes, sino que la gran mayoría de ellos está excluida de la creación y de los beneficios del saber científico. Nosotros, los participantes en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso, reunidos en Budapest (Hungría) del 26 de junio al 1º de julio de 1999, bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU).

Considerando:

6-el lugar que ocupan las ciencias naturales en la actualidad y la dirección que están tomando, las repercusiones sociales que han tenido y lo que espera de ellas la sociedad,

7-que en el siglo XXI la ciencia debe convertirse en un bien compartido solidariamente en beneficio de todos los pueblos, que la ciencia constituye un poderoso instrumento para comprender los fenómenos naturales y sociales y que desempeñará probablemente un papel aún más importante en el futuro a medida que se conozca mejor la complejidad creciente de las relaciones que existen entre la sociedad y el medio natural,

8-a necesidad cada vez mayor de conocimientos científicos para la adopción de decisiones, ya sea en el sector público o en el privado, teniendo presente en particular la influencia que la ciencia ha de ejercer en la formulación de políticas y reglamentaciones,

9-que el acceso al saber científico con fines pacíficos desde una edad muy temprana forma parte del derecho a la educación que tienen todos los hombres y mujeres, y que la enseñanza de la ciencia es fundamental para la plena realización del ser humano, para crear una capacidad científica endógena y para contar con ciudadanos activos e informados,

10-que la investigación científica y sus aplicaciones pueden ser de gran beneficio para el crecimiento económico y el desarrollo humano sostenible, comprendida la mitigación de la pobreza, y que el futuro de la humanidad dependerá más que nunca de la producción, la difusión y la utilización equitativas del saber,

11-que la investigación científica es una fuerza motriz fundamental en el campo de la salud y la protección social y que una mayor utilización del saber científico podría mejorar considerablemente la salud de la humanidad,

12-el proceso de mundialización en curso y la función estratégica que en él desempeña el conocimiento científico y tecnológico,

13-la imperiosa necesidad de reducir las disparidades entre los países en desarrollo y los desarrollados mejorando las capacidades e infraestructuras científicas de los países en desarrollo,

14-que la revolución de la información y la comunicación ofrece medios nuevos y más eficaces para intercambiar los conocimientos científicos y hacer progresar la educación y la investigación,

15-la importancia que tiene para la investigación y la enseñanza científicas el acceso libre y completo a la información y los datos de dominio público,

16-la función que desempeñan las ciencias sociales en el análisis de las transformaciones sociales relacionadas con los adelantos científicos y tecnológicos y en la búsqueda de soluciones a los problemas que esos procesos generan,

17-las recomendaciones de las grandes conferencias convocadas por las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y otras entidades y de las reuniones asociadas a la Conferencia Mundial sobre la Ciencia,

18-que la investigación científica y el uso del saber científico deben respetar los derechos humanos y la dignidad de los seres humanos, en consonancia con la Declaración Universal de Derechos Humanos y a la luz de la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos,

19-que algunas aplicaciones de la ciencia pueden ser perjudiciales para las personas y la sociedad, el medio ambiente y la salud de los seres humanos e incluso poner en peligro la supervivencia de la especie humana, y que la ciencia aporta una contribución indispensable a la causa de la paz y el desarrollo y a la protección y la seguridad mundiales,

20-que incumbe a los científicos, junto a otros importantes agentes, una responsabilidad especial para evitar las aplicaciones de la ciencia que son éticamente erróneas o que tienen consecuencias negativas,

21-la necesidad de practicar y aplicar las ciencias de acuerdo con normas éticas apropiadas, fundadas en un amplio debate público,

22-que la labor científica y el uso del saber científico deben respetar y preservar todas las formas de vida y los sistemas de sustentación de la vida de nuestro planeta,

23-que siempre hubo un desequilibrio en la participación de hombres y mujeres en todas las actividades relacionadas con la ciencia,

24-que existen obstáculos que han impedido la plena participación de hombres y mujeres de otros grupos, entre otros las personas discapacitadas, los pueblos indígenas y las minorías étnicas, denominados en adelante grupos desfavorecidos,

25-que los sistemas tradicionales y locales de conocimiento, como expresiones dinámicas de la percepción y la comprensión del mundo, pueden aportar, y lo han hecho en el curso de la historia, una valiosa contribución a la ciencia y la tecnología, y que es menester preservar, proteger, investigar y promover ese patrimonio cultural y ese saber empírico,

26-que son necesarias unas nuevas relaciones entre la ciencia y la sociedad para resolver apremiantes problemas mundiales como la pobreza, la degradación del medio ambiente, la insuficiencia de los servicios de salud pública y la seguridad del suministro de alimentos y agua, especialmente en relación con el crecimiento demográfico,

27-la necesidad de que los gobiernos, la sociedad civil y el sector de la producción asuman un compromiso firme con la ciencia, y de que los investigadores científicos asuman un compromiso igualmente firme en pro del bienestar de la sociedad,

1- La ciencia al servicio del conocimiento; el conocimiento al servicio del progreso

28-La función inherente al quehacer científico consiste en estudiar de manera sistemática y profunda la naturaleza y la sociedad para obtener nuevos conocimientos. Estos nuevos conocimientos, fuente de enriquecimiento educativo, cultural e intelectual, generan avances tecnológicos y beneficios económicos. La promoción de la investigación básica y orientada hacia los problemas es esencial para alcanzar un desarrollo y un progreso endógenos.

29-Mediante políticas nacionales de ciencia y como catalizadores que facilitan la interacción y la comunicación entre las partes interesadas, los gobiernos deben reconocer la función esencial que desempeña la investigación científica en la adquisición del saber, la formación de científicos y la educación de los ciudadanos. La investigación científica financiada por el sector privado se ha convertido en un factor clave del desarrollo socioeconómico, pero no puede excluir la necesidad de la investigación financiada con fondos públicos. Ambos sectores deben colaborar estrechamente y considerarse complementarios para financiar las investigaciones científicas que persigan objetivos a largo plazo.

2- La ciencia al servicio de la paz

30-En esencia, el pensamiento científico consiste en la capacidad de examinar los problemas desde distintas perspectivas y en buscar explicaciones a los fenómenos naturales y sociales, sometiéndolas constantemente a análisis críticos. La ciencia se basa, pues, en una reflexión crítica y libre, fundamental en un mundo democrático. La comunidad científica, que desde hace largo tiempo comparte una tradición que trasciende las naciones, las religiones y las etnias, tiene el deber, como afirma la Constitución de la UNESCO, de promover la "solidaridad intelectual y moral de la humanidad", base de una cultura de paz. La cooperación entre los investigadores de todo el mundo aporta una contribución valiosa y constructiva a la seguridad mundial y al establecimiento de relaciones pacíficas entre las diferentes naciones, sociedades y culturas, y puede fomentar la adopción de nuevas medidas en pro del desarme, comprendido el desarme nuclear.

31-Los gobiernos y la sociedad en general deben tener conciencia de la necesidad de usar las ciencias naturales y sociales y la tecnología como herramientas para atacar las causas profundas y los efectos de los conflictos. Hay que aumentar las inversiones en las investigaciones científicas sobre esas cuestiones.

3- La ciencia al servicio del desarrollo

32-Hoy más que nunca, la ciencia y sus aplicaciones son indispensables para el desarrollo. Mediante los apropiados programas de educación e investigación, las autoridades, sea cual fuere su ámbito de competencia, y el sector privado deben prestar más apoyo a la construcción de una capacidad científica y tecnológica adecuada y distribuida de manera equitativa, fundamento indispensable de un desarrollo económico, social, cultural y ambiental racional. Esta necesidad es especialmente apremiante en los países en desarrollo. El desarrollo tecnológico exige una base científica sólida y debe orientarse resueltamente hacia modos de producción seguros y no contaminantes, una utilización de los recursos más eficaz y productos más inocuos para el medio ambiente. La ciencia y la tecnología también deben orientarse decididamente hacia un mejoramiento de las posibilidades de empleo, la competitividad y la justicia social. Hay que aumentar las inversiones en ciencia y tecnología encaminadas a estos objetivos y a conocer y proteger mejor la base de recursos naturales del planeta, la diversidad biológica y los sistemas de sustentación de la vida. El objetivo debe ser avanzar hacia estrategias de desarrollo sostenible mediante la integración de las dimensiones económicas, sociales, culturales y ambientales.

33-La enseñanza científica, en sentido amplio, sin discriminación y que abarque todos los niveles y modalidades, es un requisito previo fundamental de la democracia y el desarrollo sostenible. En los últimos años se han tomado medidas en todo el mundo para promover la enseñanza básica para todos. Es esencial que se reconozca el papel primordial desempeñado por las mujeres en la aplicación del progreso científico a la producción de alimentos y la atención sanitaria, y que se realicen esfuerzos para mejorar su comprensión de los adelantos científicos logrados en esos terrenos. La enseñanza, la transmisión y la divulgación de la ciencia deben construirse sobre esta base. Los grupos marginados aún requieren una atención especial. Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir conocimientos científicos básicos en todas las culturas y todos los sectores de la sociedad así como las capacidades de razonamiento y las competencias prácticas y una apreciación de los valores éticos, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos. Habida cuenta de los progresos científicos, es especialmente importante la función de las universidades en la promoción y la modernización de la enseñanza de la ciencia y su coordinación en todos los niveles del ciclo educativo. En todos los países, especialmente en los países en desarrollo, es preciso reforzar la investigación científica en los programas de enseñanza superior y de estudios de posgrado tomando en cuenta las prioridades nacionales.

34-La creación de capacidades científicas deberá contar con el apoyo de la cooperación regional e internacional a fin de alcanzar un desarrollo equitativo y la difusión y la utilización de la creatividad humana sin discriminación de ningún tipo contra países, grupos o individuos. La cooperación entre los países desarrollados y los países en desarrollo debe llevarse a cabo ateniéndose a los principios de pleno y libre acceso a la información, equidad y beneficio mutuo. En todas las actividades de cooperación es menester prestar la debida atención a la diversidad de tradiciones y culturas. El mundo desarrollado tiene el deber de acrecentar las actividades de cooperación con los países en desarrollo y los países en transición en el ámbito de la ciencia. Es particularmente importante ayudar a los Estados pequeños y los países menos adelantados a crear una masa crítica de investigación nacional en ciencias mediante la cooperación regional e internacional. La existencia de estructuras científicas, como las universidades, es un elemento esencial para que el personal pueda capacitarse en su propio país, con miras a una carrera profesional ulterior en él. Se deberán crear condiciones que contribuyan a reducir el éxodo de profesionales o a invertir esa tendencia. Ahora bien, ninguna medida que se adopte deberá limitar la libre circulación de los científicos.

35-El progreso científico requiere varios tipos de cooperación en los planos intergubernamental, gubernamental y no gubernamental, y entre ellos, como: proyectos multilaterales; redes de investigación, en especial entre países del Sur; relaciones de colaboración entre las comunidades científicas de los países desarrollados y en desarrollo para satisfacer las necesidades de todos los países y favorecer su progreso; becas y subvenciones y el fomento de investigaciones conjuntas; programas que faciliten el intercambio de conocimientos; la creación de centros de investigación de reconocido prestigio internacional, en particular en países en desarrollo; acuerdos internacionales para promover, evaluar y financiar conjuntamente grandes proyectos científicos y facilitar un amplio acceso a ellos; grupos internacionales para que evalúen científicamente problemas complejos, y acuerdos internacionales que impulsen la formación de posgrado. Se deben poner en marcha nuevas iniciativas de colaboración interdisciplinaria. Se debe reforzar la índole internacional de la investigación básica, aumentando considerablemente el apoyo a los proyectos de investigación a largo plazo y los proyectos de colaboración internacional, especialmente los de alcance mundial. Al respecto, se debe prestar particular atención a la necesidad de continuidad en el apoyo a la investigación. Debe facilitarse activamente el acceso de los investigadores de los países en desarrollo a estas estructuras, que deberían estar abiertas a todos en función de la capacidad científica. Es menester ampliar la utilización de la tecnología de la información y la comunicación, en especial mediante la creación de redes, a fin de fomentar la libre circulación de los conocimientos. Al mismo tiempo, se debe velar por que la utilización de estas tecnologías no conduzca a negar ni a limitar la riqueza de las distintas culturas y los diferentes medios de expresión.

36-Para que todos los países se atengan a los objetivos que se determinan en esta Declaración, paralelamente a los enfoques internacionales se deberían establecer en primer lugar y en el plano nacional estrategias, mecanismos institucionales y sistemas de financiación, o revisar los que existen, a fin de fortalecer el papel de las ciencias en el desarrollo sostenible en el nuevo contexto. Concretamente, deberían consistir en: una política nacional de ciencia a largo plazo, que se ha de elaborar conjuntamente con los principales actores de los sectores público y privado; el apoyo a la enseñanza y la investigación científicas; la instauración de una cooperación entre organismos de investigación y desarrollo, universidades y empresas en el marco de los sistemas nacionales de innovación; la creación y el mantenimiento de entidades nacionales encargadas de la evaluación y la gestión de los riesgos, la reducción de la vulnerabilidad a éstos y la seguridad y la salud; e incentivos para favorecer las inversiones, investigaciones e innovaciones. Se debe invitar a los parlamentos y a los gobiernos a establecer una base jurídica, institucional y económica que propicie el desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas en los sectores público y privado, y facilite su interacción. La adopción de decisiones y la determinación de prioridades en materia de ciencia deben formar parte de la planificación global del desarrollo y de la formulación de estrategias de desarrollo sostenible. En este contexto, la reciente decisión adoptada por los principales países acreedores del grupo G8 para iniciar un proceso de reducción de la deuda de determinados países en desarrollo favorecerá un esfuerzo conjunto de los países en desarrollo y de los países desarrollados encaminado a crear mecanismos adecuados de financiación de la ciencia con miras a fortalecer los sistemas nacionales y regionales de investigación científica y tecnológica.

37-Es preciso proteger adecuadamente los derechos de propiedad intelectual a escala mundial, y el acceso a los datos y la información es fundamental para llevar a cabo la labor científica y plasmar los resultados de la investigación científica en beneficios tangibles para la sociedad. Habrá que adoptar medidas para reforzar las relaciones mutuamente provechosas entre la protección de los derechos de propiedad intelectual y la difusión de los conocimientos científicos. Es menester considerar el ámbito, el alcance y la aplicación de los derechos de propiedad intelectual en relación con la elaboración, la distribución y el uso equitativos del saber. También es necesario desarrollar aún más los adecuados marcos jurídicos nacionales para satisfacer las exigencias específicas de los países en desarrollo y tener en cuenta los conocimientos tradicionales, así como sus fuentes y productos, velar por su reconocimiento y protección apropiados, basados en el consentimiento fundado de los propietarios consuetudinarios o tradicionales de ese saber.

4- La ciencia en la sociedad y la ciencia para la sociedad

38-La práctica de la investigación científica y la utilización del saber derivado de esa investigación deberían estar siempre encaminadas a lograr el bienestar de la humanidad, y en particular la reducción de la pobreza, respetar la dignidad y los derechos de los seres humanos, así como el medio ambiente del planeta, y tener plenamente en cuenta la responsabilidad que nos incumbe con respecto a las generaciones presentes y futuras. Todas las partes interesadas deben asumir un nuevo compromiso con estos importantes principios.

39-Hay que garantizar la libre circulación de la información sobre todas las utilizaciones y consecuencias posibles de los nuevos descubrimientos y tecnologías, a fin de que las cuestiones éticas se puedan debatir de modo apropiado. Todos los países deben adoptar medidas adecuadas en relación con los aspectos éticos de la práctica científica y del uso del conocimiento científico y sus aplicaciones. Dichas medidas deberían incluir las debidas garantías procesales para que las divergencias de opinión y quienes las expresan sean tratados con equidad y consideración. La Comisión Mundial de Etica del Conocimiento Científico y la Tecnología de la UNESCO puede ofrecer un medio de interacción a este respecto.

40-Todos los investigadores deberían comprometerse a acatar normas éticas estrictas y habría que elaborar para las profesiones científicas un código de deontología basado en los principios pertinentes consagrados en los instrumentos internacionales relativos a los derechos humanos. La responsabilidad social que incumbe a los investigadores exige que mantengan en un alto grado la

honradez y el control de calidad profesionales, difundan sus conocimientos, participen en el debate público y formen a las jóvenes generaciones. Las autoridades políticas deberían respetar la acción de los científicos a este respecto. Los programas de estudios científicos deberían incluir la ética de la ciencia, así como una formación relativa a la historia y la filosofía de la ciencia y sus repercusiones culturales.

41-La igualdad de acceso a la ciencia no sólo es una exigencia social y ética para el desarrollo humano, sino que además constituye una necesidad para explotar plenamente el potencial de las comunidades científicas de todo el mundo y orientar el progreso científico de manera que se satisfagan las necesidades de la humanidad. Habría que resolver con urgencia los problemas con que las mujeres, que constituyen más de la mitad de la población mundial, tienen que enfrentarse para emprender carreras científicas, proseguirlas, obtener promociones en ellas y participar en la adopción de decisiones en materia de ciencia y tecnología. No menos apremiante es la necesidad de eliminar los obstáculos con que tropiezan los grupos desfavorecidos y que impiden su plena y efectiva participación.

42-Los gobiernos y científicos del mundo entero deben abordar los problemas complejos planteados por la salud de las poblaciones pobres, así como por las disparidades crecientes en materia de salud que se dan entre países y entre comunidades de un mismo país, con miras a lograr un nivel de salud mejor y más equitativo, y facilitar también mejores servicios de asistencia sanitaria de calidad para todos. Esto se debe llevar a cabo mediante la educación, la utilización de los adelantos científicos y tecnológicos, la creación de sólidas asociaciones a largo plazo entre las partes interesadas, y el aprovechamiento de programas encaminados a ese fin.

** * **

43-Nosotros, los participantes en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso, nos comprometemos a hacer todo lo posible para promover el diálogo entre la comunidad científica y la sociedad, a eliminar todas las formas de discriminación relacionadas con la educación científica y los beneficios de la ciencia, a actuar con ética y espíritu de cooperación en nuestras esferas de responsabilidad respectivas, a consolidar la cultura científica y su aplicación con fines pacíficos en todo el mundo, y a fomentar la utilización del saber científico en pro del bienestar de los pueblos y de la paz y el desarrollo sostenibles, teniendo en cuenta los principios sociales y éticos mencionados.

44-Consideramos que el documento de la Conferencia Programa en pro de la Ciencia: Marco General de Acción plasma un nuevo compromiso con la ciencia y puede servir de guía estratégica para establecer relaciones de cooperación dentro del sistema de las Naciones Unidas y entre todos los interesados en la actividad científica durante los años venideros.

45-En consecuencia, aprobamos la presente Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico y nos adherimos de común acuerdo al Programa en pro de la Ciencia: Marco General de Acción, como medio de alcanzar los objetivos expuestos en la Declaración. Asimismo, pedimos a la UNESCO y al ICSU que presenten ambos documentos a su Conferencia General y a su Asamblea General respectivas. Dichos documentos también se someterán a la Asamblea General de las Naciones Unidas. El objetivo perseguido es que la UNESCO y el ICSU definan y realicen una actividad de seguimiento en sus respectivos programas, y movilicen también el apoyo de todos los protagonistas de la cooperación, especialmente los pertenecientes al sistema de las Naciones Unidas, con miras a fortalecer la coordinación y cooperación internacionales en la esfera científica

BIBLIOGRAFÍA

ASTI VERA, C. y A. (2005). *Estructuras y procesos. Temas de Epistemología*, Buenos Aires: CCC Educando.
AUSUBEL, David, *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*, Paidós, Barcelona, 2002
AMBROSINI, C. y BELLOCCHIO, M. (2001). *Introducción a la Epistemología*, , Buenos Aires: CCC-Educando.
BACHELARD, G. (1973), *Epistemología*, Barcelona : Anagrama, ,
BANDURA, A. (1984) *Teoría del aprendizaje social*, Madrid: Espasa-Calpe
BARELL, J. (1999). *El aprendizaje basado en problemas. Un enfoque investigativo*, Buenos Aires: Manantial.
BELLOCCHIO, M.: *El espacio de la fundamentación. Una aproximación a las múltiples dimensiones de la realidad educativa,* Instituto Grilli, Buenos Aires, 1998
BELLOCCHIO, M. (2010). *Educación basada en competencias y constructivismo. Un modelo y un enfoque para la formación pedagógica del Siglo XXI*. 2da. Ed. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de educación Superior/ Universidad de Colima / Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
BORGES, J.L. (1974). *Obras Completas*, Buenos Aires: Emecé.
BOGGINO, Norberto. (2004). *El constructivismo entra al aula*, Buenos Aires : Homo Sapiens.
BURÓN, J. (s/f). *Enseñar a aprender. Introducción a la metacognición*. 7ª. Edición. Bilbao: Universidad Deusto / Ediciones Mensajero.
BRASLAVSKY, B. (2004). "Desarrollo natural y desarrollo cultural en la educación", (Primera Parte), Buenos Aires: Boletín de la Academia Nacional de Educación, Nº56.
BUNGE, M. (2002). *Crisis y reconstrucción de la filosofía*, Barcelona: Gedisa.
---------- (1969).*La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*, Barcelona: Ariel.
---------- (1986). *Seudociencia e ideología*, Madrid: Alianza.
CARRETERO, MARIO. (2002). *Constructivismo y educación,* 2da ed., México: Progreso.
COLACILLI DE MURO, J. y M. E. (1988). *Elementos de lógica moderna y filosofía*, , Buenos Aires: Estrada.
COLL, C. (1997)¿Qué es el constructivismo? Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
COPI, I. (1987). *Introducción a la Lógica*, Buenos Aires: EUDEBA.
CUENCA RENDÓN E. y otros (2006). Seminario de aprendizaje y desarrollo. 2da. ed. México: Thomson.
CHALMERS, Alan. (1988) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?,* Buenos Aires: Siglo XXI.
DÍAZ AGUADO, M. J. y MEDRANO, C. (S/F). *Educación y razonamiento moral. Una aproximación constructivista para trabajar los contenidos transversales*, Bilbao: MCEN-Ediciones Mensajero.
ECO, U. (1989). *La estructura ausente.* Barcelona: Lumen.

FATONE, Vicente. (1990). *Lógica e introducción a la filosofía*, Buenos Aires : Kapelusz.
FEUERSTEIN, Reuven. (S/F). "Pédagogie de la Médiation" texto localizable en: http://perso.wanadoo.fr/ais-jpp/mediatio.html
……. (1989). *Programa de enriquecimiento instrumental*, Madrid: Bruño.
FOUCAULT, M. (1989). *Las palabras y las cosas: una arqueología de las ciencias humanas.* México: Siglo XXI.
GUIBOURG, R. y otros. (1985). *Introducción al conocimiento científico*, Buenos Aires: EUDEBA.
HARF, R. Harf, R. (1970). "La lectura institucional: ¿Poesía, drama o comedia?" En Revista Organización Institucional, N°9, De 0 a 5, La educación en los primeros años, p. 6. Buenos Aires: Novedades Educativas
HINOJOSA MORA, M. y Reyes Terán, L. (2004). *Pensamiento crítico. Libro del maestro*. México: Trillas.
HECKHAUSEN, H. (1975). "Algunos acercamientos a la interdisciplina: disciplina e interdisciplinariedad". En Apostel y otros, *Interdisciplinariedad. Problemas de la enseñanza e investigación en las universidades.* México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de educación Superior.
HOSPERS, J. (1976): *Introducción al análisis filosófico,* Buenos Aires: Alianza.
KANT, M. (1781) *Crítica de la razón pura,* México: Porrúa, (1972).
KUHN, T. (1975). *La estructura de las revoluciones científicas*, México: Fondo de Cultura Económica.
LAKATOS, I y otros (1975). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Barcelona-Buenos Aires-México: Grijalbo.
……. (1974). *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*, Madrid: Tecnos.
MOSTERIN, J. (2000). *Conceptos y teorías en la ciencia,* Madrid: Alianza.
MORRIS, Ch. (1985). *Fundamentos de la teoría de los signos*. Barcelona. México. Buenos Aires: Paidós.
NAGEL, E. (1981). *La estructura de la ciencia*, Barcelona: Paidós.
NOVAK, J. y GOWIN, J. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
PIAGET, J. (1973). *Tendencias de la investigación en las ciencias sociales*, Madrid: Alianza.
_____:(1978). *Introducción a la epistemología genética*, Tomos I y II, Buenos Aires: Paidós.
_____ (1981) Problemas de epistemología genética, México: Editorial Ariel.
_____ y GARCÍA, (1988). *Hacia una lógica de significaciones*, Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
POPPER, K. (1973). *La lógica de la investigación científica*, Madrid: Tecnos.
_____ (1983). *Conjeturas y refutaciones,* Barcelona-Buenos Aires: Paidós.
POZO, J.I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*, Madrid: Morata.
PUTNAM, H. (1988). *El significado del significado*, Cuadernos de Crítica, 28, México: UNAM /instituto de Investigaciones Filosóficas.
QUINE, W. (1962). *Dos dogmas del empirismo*, Cuadernos de Lógica, 13, Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.

REICHENBACH, H. (1953). *La filosofía científica*, México: Fondo de Cultura Económica.
RUSSELL, B. (1983). *El conocimiento humano*, Buenos Aires: Hyspamérica.
RYLE, G (1971). *El lenguaje común,* Madrid:Tecnos.
SÁNCHEZ, M. A. de (1992). *Desarrollo de habilidades del pensamiento. Razonamiento verbal y solución de problemas*, México: Trillas / Itesm.
STRAWSON, P.F. (1983). *Ensayos lógico-lingüísticos*, Madrid: Tecnos.
TARSKI, A., (1997). "La concepción semántica de la verdad y los fundamentos de la semántica" en Nicolás, J.A./Frápolli, M.J. (eds.), *Teorías de la verdad*, Madrid: Tecnos.
VERA, F. (1970). Recopilación, estudio preliminar y notas. *Científicos griegos*. Madrid: Aguilar.
WHORF, B.L. (1971). *Lenguaje, pensamiento y realidad*, Barcelona: Barral.
WIENER, N. (1969). *Cibernética y sociedad,* Buenos Aires: Sudamericana.
ZABALZA, Miguel A. (2002). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea.
---------- (2003)*. Competencias docentes del profesorado universitario*. Calidad y desarrollo profesional, Madrid: Narcea, Madrid.